



BELGOSPACE

ASSOCIATION BELGE INTERPROFESSIONNELLE DES ACTIVITES SPATIALES
(ASBL fondée en 1962)

RAPPORT DES ACTIVITES DE 2008

Belgospace
Bd. A. Reyers 80
B-1030 Bruxelles
Tél. +32 2 706 79 50
Fax +32 2 706 79 52
E-mail: belgospace@agoria.be
http://www.agoria.be/belgospace

TABLE DES MATIERES

BELGOSPACE

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE: ARTICLE TECHNIQUE

DEUXIÈME PARTIE: RAPPORT TECHNIQUE

BELGOSPACE

Belgospace est l’association belge de l’industrie spatiale, regroupant la plupart des entreprises belges actives dans le domaine des technologies spatiales.

Belgospace a été créé en 1962 sous la forme d'une ASBL pour rencontrer un besoin de coordination exprimé par le Gouvernement. La première activité de Belgospace a été la réalisation d'une station de guidage en Australie pour le compte de l'organisation ELDO. Depuis cette date, Belgospace est devenu un forum industriel au sein duquel il est débattu des problèmes communs aux entreprises ainsi que des principales options que la Belgique devrait prendre dans le domaine spatial.

Depuis 2004, l'Assemblée Générale des membres a décidé d'élargir l'accès à l'association aux institutions d'enseignement qui exercent en Belgique une activité en relation étroite avec le secteur spatial et qui disposent d'acquis technologiques importants.

Par cette ouverture au monde académique, Belgospace espère améliorer sa représentativité du secteur et ainsi pouvoir défendre de manière encore plus efficace les intérêts globaux du secteur.

Les membres:

Cegelec, SA

Gillam-Fei, SA

Newtec Cy

OIP Sensor Systems

S.A.B.C.A., SA/NV

Sonaca, SA

Space Applications Services, NV/SA

Spacebel SA/NV

Techspace Aero, SA

Thales Alenia Space ETCA, SA

Verhaert Space, NV

Le Patrimoine de l’Ecole Royale Militaire

COMPOSITION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE BELGOSPACE DURANT L'EXERCICE 2009

a. Administrateurs effectifs, MM.

R. PELLICHERO
Président de Belgospace
Président du Conseil de la S.A.B.C.A., SA/NV

D. BREYNAERT
Vice-Président de Belgospace
Chief Technical Officer (CTO) de NEWTEC CY

T. du PRE WERSON
Vice-Président de Belgospace
Directeur général de SPACEBEL, SA/NV

D. VAN DE VEN
Directeur de Belgospace
Directeur d'Agoria, asbl

b. Administrateurs suppléants, MM.

G. DEDEURWAERDER
Marketing Manager de la S.A.B.C.A., SA/NV

F. PREUD'HOMME
Commercial director de Verhaert Space, NV/SA

J. HORANIEH
Administrateur délégué, Directeur général de THALES ALENIA SPACE ETCA, SA/NV



Frank De Winne

1 MOT DU PRESIDENT

2008, une année de décisions attendues depuis longtemps

Une année qui a vu aboutir les aspirations d'une lettre commune adressée en 2007 aux responsables politiques belges, intitulée 'Pour le spatial: davantage de moyens, maintien de la répartition des compétences et d'une organisation efficace', et contresignée par les Présidents de BELGOSPACE, BRUSPACE, VRI et Wallonie Espace. La réunion ministérielle de l'ESA (European Space Agency) qui s'est tenue les 25 et 26 novembre 2008 à La Haye s'est vue conclue par un réel succès pour la Belgique. Le Gouvernement fédéral augmentera de 20% sa contribution à l'ESA dans les cinq ans à venir. Le Gouvernement belge investira en effet jusqu'en 2013 près de 947 MEUR, correspondant à 2,71 % des moyens pour les programmes ESA gardant la Belgique en 5ème position, en chiffres absolus, en ce qui concerne les pays contributeurs. En 2009 une somme de 173,6 MEUR sera engagée utilisant le principe du 'juste retour'. Grâce à ces investissements, des opportunités sont offertes à une cinquantaine de sociétés, centres de recherche et universités, qui emploient près de 5000 personnes.

Une autre bonne nouvelle est que les dettes historiques envers l'ESA ont été complètement apurées.

Enfin, au plan technique, les lancements Ariane se sont poursuivis avec régularité et notamment, l'ATV a été lancé le 9 mars 2008 avec succès. Le lancement de Columbus le 7 février 2008 a également vu une importante contribution belge sur le plan du développement technologique.

En 2009, la Belgique à nouveau dans l'Espace

Le secteur spatial belge sera à nouveau mis en évidence cette année par le vol de Frank De Winne qui est parti fin mai et qui séjournera dans la Station Spatiale Internationale pendant 6 mois, période à la fin de laquelle il recevra le commandement de la Station Spatiale Internationale pendant 2 mois. Différents événements seront organisés lors de cette mission dans l'espace de notre astronaute. L'accent sera mis sur l'influence des acquis de la conquête spatiale sur notre vie quotidienne.

En 2009, l'Europe Spatiale

La concurrence des pays bien installés dans le spatial, à savoir la Russie et les Etats-Unis, reste un challenge pour les industries européennes et belges. Mais les pays émergents ne sont pas en reste. L'Inde a annoncé 60 missions spatiales sur les prochaines années, la Chine a poursuivi ses lancements de satellites sur sa plate-forme DFH4, la Corée du Sud a attiré l'attention de par la construction de son propre pas de tir et le Japon a soutenu ses efforts en investissements spatiaux.

Le taux de change de l'Euro par rapport au Dollar US reste très volatil même si un redressement s'est manifesté en fin d'année 2008. Le différentiel de compétitivité avec les industriels américains et sa variation aléatoire restent des préoccupations majeures, surtout si on y ajoute les supports que les nombreux contrats gouvernementaux US peuvent assurer.

En Europe et pour conforter son statut de puissance spatiale, l'Union devra avec l'ESA prendre rapidement les décisions nécessaires pour conduire à leur terme les grands programmes comme Galileo ou GMES, répondant ainsi aux besoins des citoyens, soucieux de leur sécurité et de leur environnement.
Les décisions prises lors de la récente Conférence Ministérielle de l'ESA pour ces 2 programmes sont dans le droit fil du rôle stratégique que doivent jouer l'ESA et l'Union Européenne demain.

Ces décisions prises au bénéfice des citoyens européens permettent en plus le maintien et le développement d'une industrie spatiale européenne performante et compétitive dont l'implication dans de grands projets motive les acteurs, particulièrement les jeunes, et assure son avenir.

En 2009, la Belgique Spatiale

En Belgique, l'essentiel de la politique spatiale est conduit au travers de l'ESA où le rôle moteur des Autorités et de l'Administration Belges est souvent souligné. Résorber les retards de paiement vis-à-vis de l'ESA et accroître la participation belge étaient des priorités que le Gouvernement a rencontrées lors de la Conférence Ministérielle des 25 et 26 novembre 2008.

C'est la 1ère fois depuis longtemps qu'un effort financier aussi important a été consenti, renforçant la Belgique dans le peloton de tête des acteurs européens du spatial. Ce n'est que de cette façon qu'elle peut influer sur les décisions de l'ESA en termes de programmes et sur les retombées qui en découleront pour la Belgique.

Insistant depuis longtemps sur la nécessité d'un tel effort, obtenu aujourd'hui avec le concours des organisations spatiales régionales lors de la Conférence Ministérielle de La Haye, BELGOSPACE remercie les acteurs du succès et particulièrement la Ministre Sabine LARUELLE qui n'a ménagé aucun effort pour y arriver.

Pour le Futur

BELGOSPACE souligne l'efficacité de l'organisation fédérale en place et dont la cohérence stratégique a fait de la Belgique spatiale ce qu'elle est aujourd'hui. Sa pérennité est le meilleur garant des succès de demain.
BELGOSPACE, avec beaucoup d'autres organisations spatiales en Europe, souhaite maintenant que les moyens importants mis à disposition de l'ESA soient engagés très rapidement car c'est leur mise en œuvre qui détermine le rôle spatial de l'Europe et de la Belgique dans le monde.

Face à la crise, les efforts de R&D sont reconnus comme une des meilleures stratégies. Les programmes de l'ESA restent des voies irremplaçables pour créer les technologies et les compétences nécessaires à la création des richesses qui feront la société prospère de demain.

Trois grands défis en 2009

1. Développer les compétences

Nos sociétés évoluées ne peuvent poursuivre leur développement qu'avec des avances technologiques permettant de rester en tête de la compétition. La très haute technologie du spatial y contribue de manière déterminante.

La mise en œuvre rapide des décisions de la Conférence Ministérielle est notre 1er défi pour garder et développer les compétences uniques du secteur spatial.

2. Traverser la crise

Même si la crise n'a pas aujourd'hui encore les mêmes conséquences dans le secteur spatial qu'elle a dans l'automobile, elle peut affecter durement le secteur spatial surtout commercial.

Il importe que les programmes prévus soient exécutés et que des projets comme GALILEO ou GMES soient menés à terme sans tarder. Ces programmes doivent exploiter les technologies européennes partout où elles existent, comme c'est le cas pour les lanceurs.

De plus, mettre les industriels européens et belges sur pied d'égalité avec leurs concurrents non-européens doit être une orientation permanente des pouvoirs publics.

La Belgique développe ses projets spatiaux pour les besoins institutionnels et commerciaux par :
- la participation à des programmes majeurs comme ARIANE, GALILEO … dont la maîtrise d'œuvre est assurée par de grands groupes industriels étrangers.
- la maîtrise d'œuvre de programmes à sa portée
- le développement de produits de niche.

Une attention spéciale devra être portée à ces spécificités belges dans la période de crise.

3. Inventer l’avenir

L’impact sur la vie quotidienne qu’ont les grandes infrastructures spatiales de télévision, de télécommunications, de navigation ou d’observation est déjà crucial.
Il sera encore plus grand dans le futur puisqu’il améliorera encore la communication télévisuelle, téléphonique et informatique nécessaire à notre développement. La connaissance approfondie de notre Univers que nous donnent les outils spatiaux permettra de faire face aux dérèglements climatiques et à l’évolution de notre planète.

L’industrie belge doit jouer un rôle à la mesure des nouveaux investissements consentis. Elle améliorera sa position dans la chaîne des valeurs et élargira ses domaines de compétence pour rester un acteur reconnu et apprécié dans la haute technologie spatiale.

Remo Pellichero
Président de Belgospace

2 TEXTE TECHNIQUE

a) L'Ecole Royale Militaire et la recherche spatiale

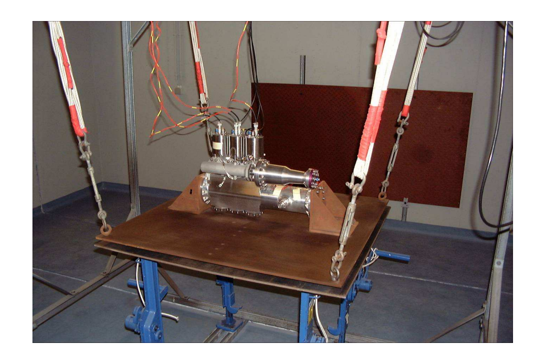
L'Ecole Royale Militaire (ERM) à Bruxelles est une institution militaire de niveau universitaire, chargée de la formation académique, militaire et sportive des futurs officiers de nos Forces armées. Cette formation est axée sur les besoins de la Défense. Chaque année une trentaine d'officiers y obtiennent le grade académique de master en sciences de l'ingénieur et une centaine le grade académique de master en sciences sociales et militaires.

Comme n'importe quelle autre université, l'ERM dispose aussi d'une capacité (limitée) de recherche et la navigation spatiale est précisément un des domaines dans lesquels elle s'investit.

Avec son SIC (Signal and Image Centre) l'ERM s'est déjà forgée une solide expérience en remote sensing et en traitement d'images hyperspectrales.
Le remote sensing est surtout utilisé pour l'amélioration des instruments de traitement à l'IGN (Institut géographique national) et à la Défense elle-même. Ainsi dans le projet ETATS, en collaboration avec l'IGN, une mise à jour de cartes fut réalisée par la recherche des changements sur des images satellites.



Le traitement d'images hyperspectrales concerne la recherche et l'identification de gaz polluants, ainsi que la caractérisation de matériel terrestre et ceci sur base d'images obtenues par des techniques différentes (polarimétrique, interférométrique, multispectrale et hyperspectrale). C'est ainsi qu'a pu être réalisée e.a. une analyse bio-géochimique de l'estuaire et de l'embouchure de l'Escaut à l'aide d'images hyperspectrales, ceci dans le cadre du programme STEREO. Dans le cadre du projet ASTRO+ fut réalisé le développement d'algorithmes pour la fusion de données hyperspectrales et polarimétriques SAR (Synthetic Aperture Radar).
Sur base de toute cette expérience l'ERM peut aussi participer de façon active au GMES (Global Monitoring for Environment and Security) de la Commission européenne.



L'ERM dispose aussi d'un laboratoire conçu pour l'analyse expérimentale des effets d'explosions sur des constructions. Une application particulière est l'étude du choc pyrotechnique engendré lors du largage des boosters d'une fusée au moyen de boulons explosifs: l'équipement du satellite, ainsi que les composants de la fusée doivent être en mesure de résister à ce choc. C'est pourquoi ces composants sont soumis, dès la phase de conception, à des tests de choc pyrotechnique. Le laboratoire de l'ERM possède un certificat BELAC pour ce test standardisé (suivant les prescriptions de la NASA).

A côté de cela, l’ERM dispose aussi des moyens d’analyse numérique des charges de choc sur des structures et d’un laboratoire, avec capacité ESEM, pour l’analyse des matériaux. L’ERM dispose aussi de l’équipement pour effectuer in situ une analyse modale numérique et expérimentale, comme elle le prouva récemment lors de la phase de conception d’une partie de la jupe de la fusée VEGA.
L’Ecole travaille aujourd’hui au développement d’une chambre de combustion pour microturbines à gaz. L’optimalisation de ce projet est réalisée tant par des simulations numériques que par des expériences.

Pour finir nous tenons à mentionner aussi que l’ERM a effectué des recherches dans le domaine du human behaviour, plus particulièrement sur les prestations cognitives du personnel (pilotes) dans des circonstances opérationnelles (vol).



b) OIP Sensor Systems - Présentation de la société

Depuis sa fondation en 1919, OIP s'est forgé une réputation de fabricant d'optique de haute qualité, développant et fabriquant toutes sortes d'éléments optiques de haute précision et de mécanique fine, tels que des lentilles et des objectifs pour applications de sécurité, des microscopes de haute précision pour applications médicales et la recherche scientifique, des caméras photographiques et des photocopieuses pour l'industrie.

Aujourd'hui, avec presqu'un siècle d'expérience en matière de livraison mondiale des forces armées et de sécurité, OIP est considéré comme un fournisseur renommé et fiable d'équipement électro-optique pour la Défence, la Sécurité et l'Espace, avec un accent particulier sur l'innovation.

OIP Sensor Systems élargit son expérience graduellement et développe des équipements en collaboration avec l'utilisateur, avec une attention particulière pour la précision, la fiabilité et la compétitivité.

OIP Sensor Systems entend renforcer sa position de leader dans ces marchés dans le futur:

Sécurité

La gamme de produits d'OIP dans le domaine de la sécurité comprend différents systèmes, basés sur la technologie de jour, de nuit et de laser.

- Une gamme complète de systèmes de vision nocturne portables, des systèmes d'observation inclus, des systèmes de pointage et des jumelles





- Des équipements de vision nocturne embarqués ou montés sur plateforme





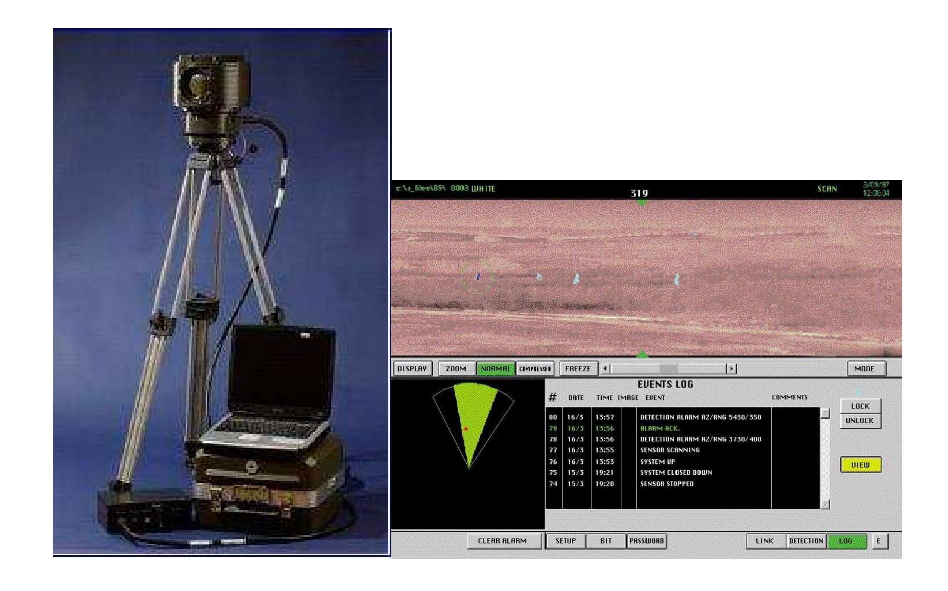
- Systèmes d’observation thermiques, portables et montés sur plateformes



- Viseurs de pointage
- Caméras CCD

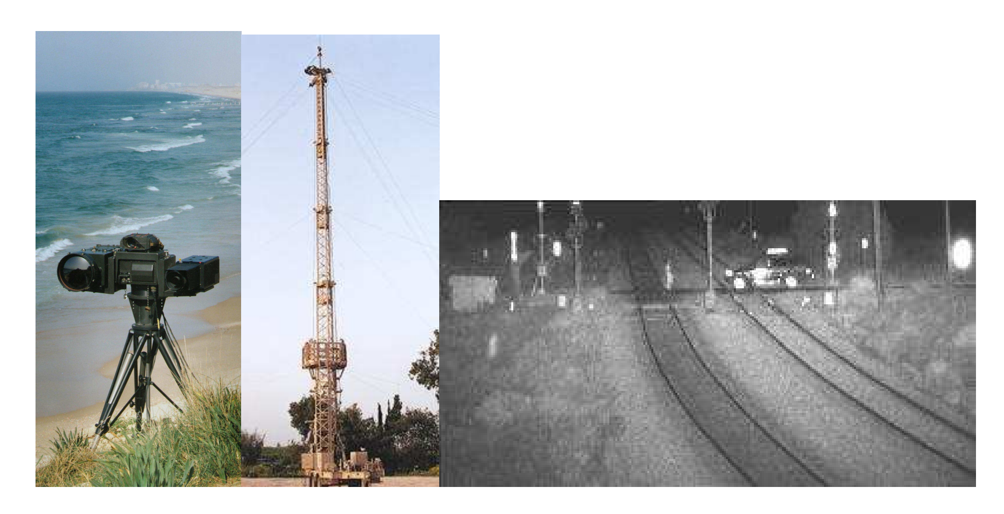


- Télémètres laser
- Dispositifs d’imagerie tête haute
- Systèmes de détection d’alerte laser
- Systèmes de détection et de surveillance de périmètres basés sur la technologie à infrarouge



- Plateformes multi-senseurs longue portée





L'atout principal de la société réside dans son approche flexible et sa capacité de développer et de fabriquer des produits qui correspondent aux spécifications des clients.
OIP se spécialise dans la livraison de systèmes de haute technologie ainsi que l'intégration de ceux-ci afin de répondre aux exigences de sécurité les plus strictes.

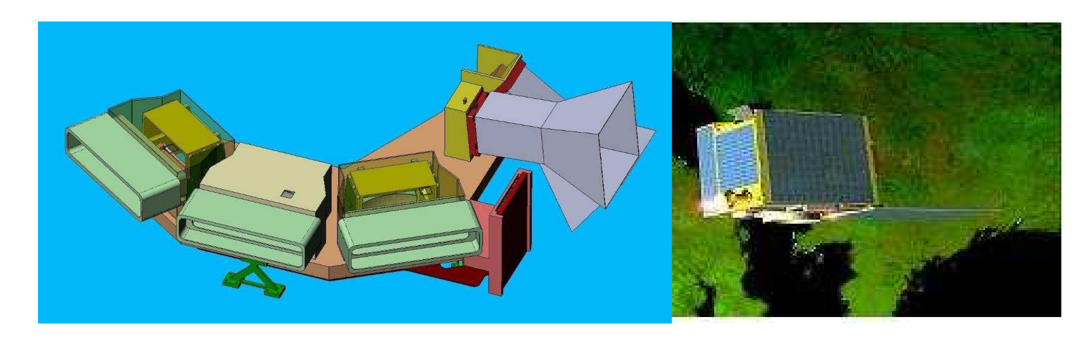
Espace

L'activité principale de la division Espace d'OIP est le développement d'instrument optiques tels que:

- Spectromètres à imagerie pour l'observation de la terre
- Spectromètres pour l'observation de planètes
- Caméras
- Instrumentation Espace

La majorité des développements dans le domaine de l'espace sont effectués en sous-traitance pour l'ESA.

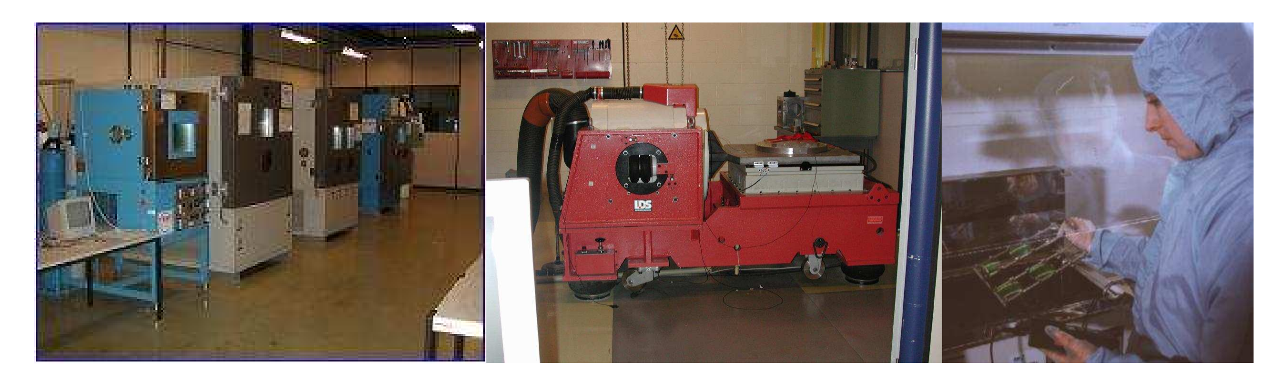
Les activités d'OIP peuvent êtres classifiées dans les sections observation terrestre, recherche technologique et programmes scientifiques. Pour l'instant, l'activité principale réside dans le développement de spectromètres pour l'observation terrestre, comme par exemple l'instrument d'étude de la végétation pour la mission PROBA-V (voir photo ci-dessous), ALTIUS et APEX.



OIP capacités

OIP dispose d'une infrastructure de 8000 m², entièrement équipée avec les outillages et instruments les plus avancés.

Grâce à l'accent mis sur la recherche et le développement, OIP est souvent sollicitée pour participer à des programmes de coopération et de développement.



Le système de qualité appliqué par OIP Sensor Systems pour le développement et la production de systèmes optoélectroniques est conforme aux et incluse les directives d' ISO-9001:2000, AQAP 2110 Ed. 2, ECSS-Q-20A et a été certifié par le British Standard Institute sous certification N°FM 80768.

3 ACTIVITES DES ENTREPRISES EN 2008

3.1 LES LANCEURS

ARIANE 5

CEGELEC

En fin d'année 2006, Cegelec, en association avec la société Werum (Allemagne) avait obtenu le contrat de rénovation du banc de test moteur P5 du DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) à Lampoldhausen (Allemagne).

L'année 2008 a été consacrée à la finalisation de ce projet, à savoir:

- Intégration et tests de performance sur site en interface avec les équipements du Client.

Ce banc de test est utilisé pour effectuer des essais du moteur Vulcain équipant le premier étage du lanceur Ariane 5.

L'activité consiste à remplacer l'ensemble des calculateurs du système actuel installés dans les années 80.
Les contraintes techniques principales sont les suivantes:

- Acquisition et archivage de 1024 entrées logiques acquises à la milli-seconde.
- Commande de 512 sorties logiques.
- Acquisition et archivage de 608 entrées analogiques basse fréquence acquises à la milli-seconde.
- Commande de 32 sorties analogiques.
- Acquisition et archivage de 128 entrées analogiques haute fréquence acquises à la cadence de 100.000 échantillons par seconde.
- Contrôle et commande possible à partir de 12 postes opérateurs.
- Stockage et traitement des données archivées durant les essays.

La partie temps réel (frontaux d'acquisition, processeurs de traitement) est organisée autour du système MCS2000 (Measurement & Control System) de Cegelec, Werum prenant en charge les fonctions d'interface homme-machine et de configuration du système.



MCS2000 en phase d'installation sur le site du DLR à Lampoldshausen

Le MCS2000 est un système décentralisé de mesure et de contrôle:

- Système ouvert, toujours en évolution en fonction des besoins des clients et des évolutions technologique
- Opérationnel sur plusieurs plate-formes matérielles (PCI, cPCI, PXI, VME) et logicielles (Windows XP, XPE, CE, RTX, VxWorks)
- Disposant d'une large gamme d'entrées/sorties et de communication
    - Entrées/sorties standards
    - Conditionnement des entrées/sorties
    - Acquisitions rapides (jusqu'à 100.000 points/sec)
    - Interfaces industrielles (Ethernet IP, Profibus, Modbus, …)
    - Interfaces spécialisées (1553, IRIG, …)
- Intégrant un logiciel de configuration et de programmation performant qui permet une très grande flexibilité de configuration du matériel et de programmation des applications de test. Ce logiciel, très intuitif, dispose entre autres de langages de programmation puissants (IEC 1131 FBD, SFC, ST)
- Mettant en oeuvre tous les moyens nécessaires pour obtenir des résultats d'essai de qualité:
    - Calibration des entrées/sorties et conditionneurs
    - Archivage temps-réel au rythme des acquisitions
    - Datation temps-réel
    - Synchronisation
- Permettant de réaliser des bancs de contrôle et mesure allant de la configuration la plus simple (un PC industriel et quelques entrées/sorties) à la plus aboutie (plusieurs frontaux d'acquisition, des calculateurs de traitement, des serveurs de données interconnectés par un réseau à mémoire réflective redondant)

S.A.B.C.A.

S.A.B.C.A. a poursuivi la production de jeux d'éléments du lanceur pour la partie « Composite Inférieur » de la tranche de production de 30 lanceurs (PA).

- Eléments de structures :
    - Jupe Avant (JAV) et,
    - Jupe Arrière (JAR) pour chaque Etage d'Accélération à Poudre (EAP);
- Servocommandes :
    - GAT (Groupe d'Activation Tuyère) pour chaque Etage d'Accélération à Poudre (EAP) ;
    - GAM (Groupe d'Activation Moteur) pour l'Etage Principal Cryotechnique (EPC);
- Prises de Culot Pneumatiques (PCP) pour l'EPC.

Rappelons:

- que la JAR supporte et maintient l'ensemble de la fusée avant le décollage;
- que la JAV, au travers du dispositif assouplisseur DIAS, transfère vers le corps central tout l'effort de propulsion des deux Etages d'Accélération à Poudre, tout en filtrant les vibrations, ce qui constitue une première mondiale, conçue et réalisée par S.A.B.C.A.;
- que les Servocommandes GAT à 380 bars sont parmi les plus puissantes, sinon les plus puissantes jamais conçues et réalisées dans le monde spatial.

Par ailleurs, pour l'Etage Supérieur Cryotechnique (ESC-A), S.A.B.C.A. assure également la réalisation des deux éléments décrits ci-après.

GHSM (Groupe Hydraulique Servomoteur)

Le GHSM, développé et utilisé dans le programme Ariane 4, sert désormais au pilotage de la tuyère du moteur de l'étage supérieur cryotechnique d'Ariane 5 (ESC-A).

S.A.B.C.A. a poursuivi la production des GHSM dans le cadre de la tranche PA (22 exemplaires pour l'Etage ECA). Un accord commercial a été obtenu pour la fourniture de 3 exemplaires supplémentaires pour ce Lot, portant ainsi le nombre total de GHSM pour PA à 25.

A.R.F. (Acceleration Rocket Frame)

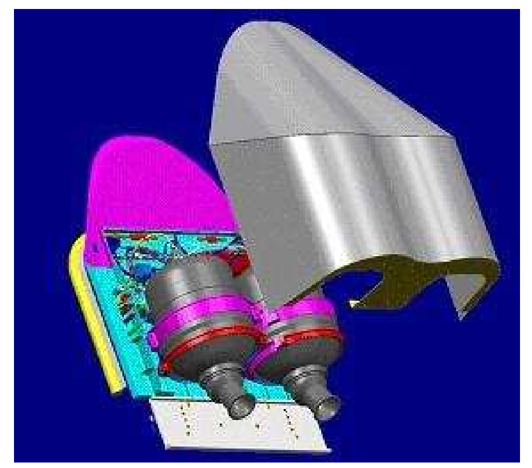
L'A.R.F. est un support pour deux fusées d'accélération du deuxième étage du lanceur Ariane 5 (version ESC-A comportant un Etage Supérieur Cryotechnique).

Il est constitué essentiellement par un cadre supportant les fusées, un capotage aérodynamique et deux brides équipées d'un système de découpe pyrotechnique permettant la séparation de l'A.R.F. après son fonctionnement.

S.A.B.C.A. a poursuivi la production des A.R.F. dans le cadre de la tranche PA (25 jeux d'A.R.F. pour l'Etage ECA).
Commande supplémentaire de lanceurs A5: depuis le début 2007, ARIANESPACE, ASTRIUM et ses principaux fournisseurs tentent d'optimiser les coûts de production afin de rendre le lanceur plus compétitif.

Tant pour les éléments du Composite Inférieur que pour ceux précités de l'ECA, S.A.B.C.A. finalise à présent la négociation d'une nouvelle tranche de production de 35 lanceurs (Lot PB) pour laquelle un contrat est attendu dans le courant du 1er trimestre 2009.





TECHSPACE AERO

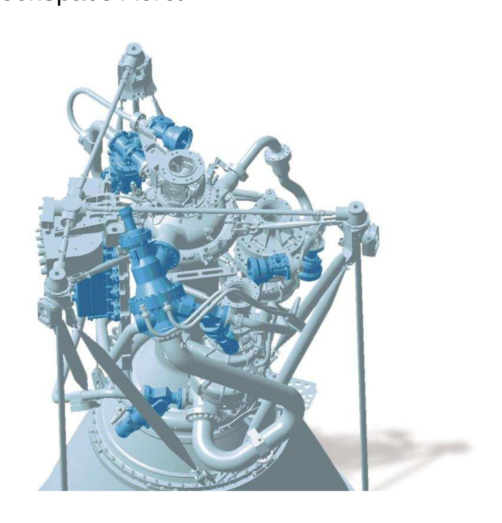
Production Ariane 5

Intégrés sur l'étage principal cryotechnique d'Ariane 5, les équipements produits par Techspace Aero, permettent d'assurer diverses fonctions liées à la propulsion du lanceur comme le remplissage des ergols, la mise en froid, l'alimentation ou encore le rapport de mélange des ergols sur le moteur Vulcain 2 de 136 tonnes de poussée. Des travaux menés ces dernières années au niveau de la Vanne Gaz Chauds ont permis une diminution significative de la durée du réglage moteur au sol. Par ailleurs, la production s'est poursuivie à la cadence annuelle de 6 jeux, avec une perspective de cadence 7/8 suite à l'annonce faite par Arianespace d'une augmentation de son carnet de commandes. Le contrat de fourniture d'actionneurs hydrauliques pour le réglage au sol du moteur Vulcain a également été renouvelé.



Nouvel étage supérieur et moteur Vinci

Côté nouveaux développements, Techspace Aero a poursuivi ses travaux de technologies sur les vannes cryogéniques du moteur d'étage supérieur Vinci, à rallumages multiples. Ce programme est au ralenti suite aux décisions du conseil de l'ESA de mai 2003; la reprise du déploiement étant programmée en 2009.
L'ensemble des vannes d'arrêt et de contrôle du nouveau moteur de 180kN de poussée a été confié à Techspace Aero, couvrant ainsi les fonctions d'injection de chambre, de mise en froid, de purge, de by-pass des turbines et de contrôle électropneumatique des actionneurs, côté hydrogène comme oxygène liquide.
Avec Vinci, un moteur de type "expander" a été rallumé pour la première fois en Europe en 2007; les deux premiers moteurs Vinci ont cumulé plus de 3000 secondes de fonctionnement, et en partie grâce au bon comportement des équipements Techspace Aero.



THALES ALENIA SPACE ETCA

ARIANE 5

Equipements de bord

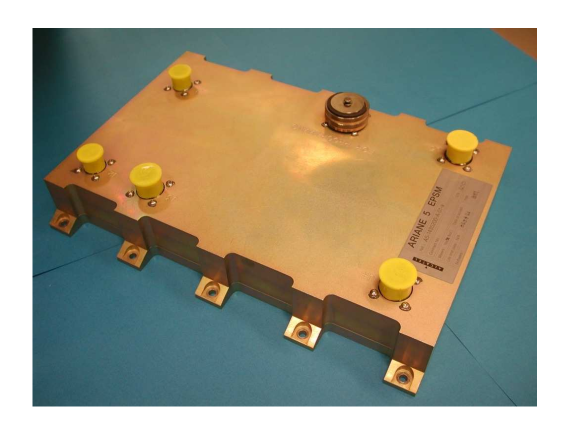
Jusqu'en 2009, Thales Alenia Space ETCA assure la réalisation des boîtiers d'électronique de vol pour le lanceur Ariane 5 dans le cadre du contrat PA (30 lanceurs) pour le client ASTRIUM. Ces équipements électroniques de bord permettent la distribution de puissance, la sauvegarde et les ordres de commutation ou de séparation mais aussi le pilotage électrique, hydraulique et le servo-mécanisme des différents moteurs.

En 2008, Thales Alenia Space ETCA a produit 127 équipements pour Ariane 5.

Toujours en 2008, les négociations pour le contrat portant sur la fabrication du lot suivant d'Ariane 5, le lot PB, se sont poursuivies. Ce lot comprendra 35 lanceurs de type ECA (avec étage supérieur cryogénique) capables de mettre en orbite géostationnaire une masse allant jusqu'à 10 tonnes. Grâce à ce contrat, Thales Alenia Space ETCA continuera à fournir 21 boîtiers par Ariane 5 lancée entre 2011 et 2015. Dans ce cadre, Thales Alenia Space ETCA assure déjà le traitement des obsolescences de composants sur ses cinq types de boîtiers.

Thales Alenia Space ETCA se chargera en plus, à la demande de Thales Avionic, du design et du traitement des obsolescences de composants pour 2 cartes électroniques des centrales inertielles d'Ariane 5. Ces cartes effectuent l'acquisition des paramètres du gyrolaser, leur conversion numérique et la diffusion à l'ordinateur de bord qui peut ainsi vérifier la position du lanceur et en déduire les nouvelles consignes de pilotage.





Ariane 5 et boîtier

Thales Alenia Space ETCA planche parallèlement sur des évolutions de l'électronique pour résister aux effets radiatifs induits par les altitudes plus élevées qu'atteindra Ariane 5 lorsqu'elle mettra en orbite les satellites de type Galileo.

Grâce à sa maîtrise de plus de 50% de l'électronique de bord et à son implication dans les équipements sol, Thales Alenia Space ETCA prépare également :

- un partenariat structurant avec Astrium sur l'ensemble du Système Electrique et Logiciel (SEL) du lanceur afin de valider les évolutions en cours et de traiter les évolutions futures. Le SEL couvre les systèmes de sauvegarde, de distribution de puissance, de pilotage et de télémesure.
- une électronique fiabilisée, avec la S.A.B.C.A., pour le pilotage de l'étage supérieur cryogénique pour Ariane 5 ME.

Equipements sol



Banc de contrôle

Thales Alenia Space ETCA s'occupe également de la maintenance, de l'exploitation et de la pérennité des systèmes de contrôle-commandes au sol et des systèmes informatiques des moyens de lancement pour Ariane 5. Cette commande couvre en particulier ses activités en Guyane française jusque fin 2011 et occupe une équipe de près de 20 personnes sur place.

Il s'agit de maintenir en conditions opérationnelles les systèmes informatiques d'intégration du lanceur, d'assurer les campagnes de lancement et de réaliser les évolutions permettant d'améliorer de façon continue la sécurité, la disponibilité et la fiabilité des lancements. L'intervention de Thales Alenia Space ETCA couvre également l'ensemble de l'Assurance Qualité pour la télémesure, la localisation, les télécommunications, la télécommande, la coordination opérationnelle et l'informatique d'entreprise. Dans ce cadre, des traitements de pérennité sont également en cours pour les cartes processeurs, les équipements de télémesure et l'adaptation au nouvel ordinateur de bord.

En 2008, les équipes de Thales Alenia Space ont mené à bien les 6 campagnes de lancement prévues. Tous ses systèmes ont parfaitement fonctionné.

AUTRES LANCEURS

CEGELEC

SOYOUZ

Dans le cadre du projet de réalisation d'un nouvel ensemble de lancement en Guyane pour le lanceur Soyouz, confié au CNES par l'ESA pour la partie dite "Europe" (par opposition à la partie sous responsabilité russe), le CNES a consulté les industriels européens pour la réalisation des différents lots de travaux. Pour le contrat Courants Faibles, Sécurité (CFS) et Fluides un groupement de 5 sociétés a été retenu:

- Vitrociset (Italie) Mandataire du groupement
- Carlo Gavazzi Space (Italie)
- Oerlikon Contraves (Italie)
- Cegelec (Belgique)
- GTD (Espagne)

Ce montage prend en compte les exigences de retour européen imposées par le client dans son dossier d'appel d'offres (66 % Italie, 20 % Belgique, 14% Espagne)

Dans le cadre de ce groupement, Cegelec est responsable des systèmes fluides de responsabilité Europe à savoir la ventilation de la charge utile (Satellite) et de l'étage Fregat (dernier étage) du lanceur Soyouz ainsi que l'alimentation en air des besoins sols de la partie Europe. Cegelec est également responsable des déluges des locaux Kérosène et H2O2 du massif de lancement.

Ces choix s'appuient sur l'expérience acquise par le groupe Cegelec dans le cadre des programmes Ariane et Vega (en cours de développement) pour des réalisations similaires.

Cegelec a la totale responsabilité des lots qui lui sont confiés: études, achats, expédition, montage et essais site.

Les études se sont terminées à l'automne 2007. Les premières activités site débutent en janvier 2008 et une réception de l'ensemble du contrat CFS et Fluides est prévue pour fin 2008.

Malgré un certain retard pris par le projet, les travaux d'exécution ont débuté sur site dans le courant du 2ème semestre 2008. La recette site (CRE) est aujourd'hui prévue en décembre 2009.



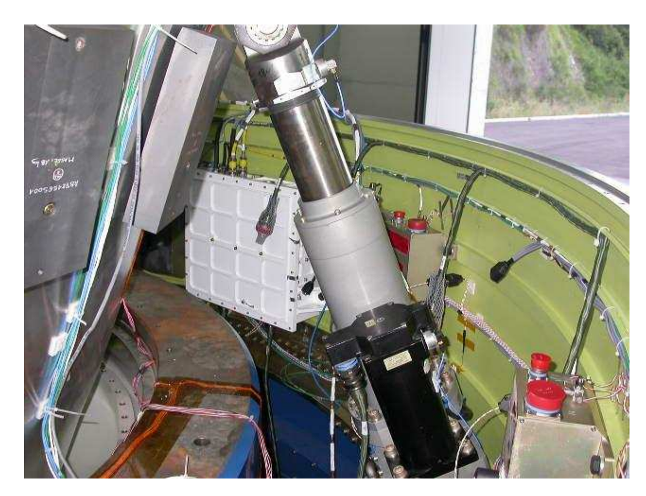
Massif de Soyouz en cours de construction à Kourou

S.A.B.C.A.

VEGA - Structure

En 2006, la S.A.B.C.A. avait réalisé les essais de qualification de la structure inter étages 0/1. Deux essais, l'un de vibration, le second de tenue mécanique avaient confirmé toutes les prévisions établies grâce aux modèles numériques. La revue de qualification a été conduite avec succès en 2007.

Courant 2008, la S.A.B.C.A. a livré à Kourou le premier exemplaire destiné aux essais système, et a fabriqué le premier exemplaire vol. En juin, ELV a décidé de confier à S.A.B.C.A. la fabrication de l'ensemble des câblages devant être intégrés dans l'étage.



Jupe inter étages 0/1 intégrée pour essais d'activation tuyère

VEGA - Mécatronique

Rappelons que plusieurs *trade off* entre le système (architectes industriels ELV et Europropulsion) et le sous-système (S.A.B.C.A.), ont permis de rationaliser et d'optimiser les TVC (Thrust Vector Control) des quatre étages du lanceur.

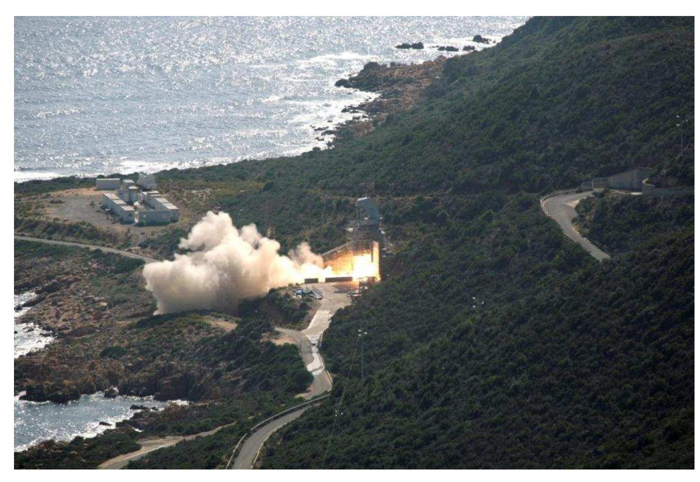
L'ensemble TVC développé par la S.A.B.C.A. comporte pour chaque étage :

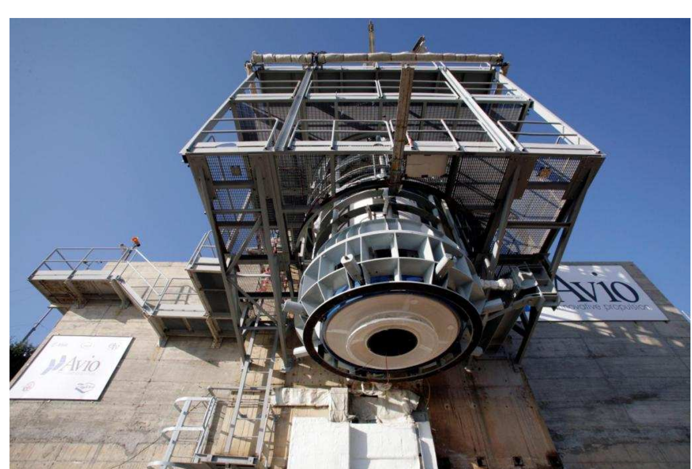
- L'électronique de pilotage, qui interface avec le Bus 1553 ;
- L'électronique de puissance ;
- Les actionneurs électromécaniques à haut rendement ;
- La source d'énergie (batterie Lithium Ion).

Il est à noter que l'électronique de pilotage est bâtie autour d'un processeur spécifique (HBRISC2) développé par la S.A.B.C.A. et qualifié ESA aux environnements spatiaux (contrat GSTP2). Ce processeur réunit toutes les fonctions et interfaces nécessaires à un pilotage optimum de moteurs électriques de divers types.

S.A.B.C.A. évolue ainsi d'un statut de fournisseur d'équipements (les vérins électro-hydrauliques GAT, GAM, GHSM) sur Ariane 5 à un statut de sous-systémier dans le programme VEGA (sous-systèmes d'orientation tuyère).

L'année 2008 a été marquée par la réussite du deuxiéme tir au banc de qualification du moteur à propergols solides Z23 au mois de mars et sutout par celle du premier tir au banc de qualification du moteur de l'étage Z9 dont une première tentative avait échoué en 2007. Au niveau du développement des TVC, 2008 a vu la clôture des revues critiques de définition des TVC des 4 étages du lanceur.





SONACA

Nouveaux lanceurs: Advanced Thrust Frame (ATF)

Dans le cadre ESA FLPP, SONACA et S.A.B.C.A. coopèrent au développement d'un démonstrateur technologique de bâti-moteur en composites avancés pour lanceur de nouvelle génération. Après une phase de consolidation des entrées systèmes par NGL, l'activité de conception a été finalisée et la réalisation du démonstrateur a été entamée.

En 2008, SONACA a poursuivi la réalisation des deux pièces majeures qui lui incombent, c.-à-d. les pièces d'introduction d'effort en carbone. Celles-ci correspondent à un design novateur basé sur le procédé de Resin Transfer Molding. Elle a également mis au point et réalisé l'assemblage complet du sous-composant d'essais par collage structural.

Nouveaux lanceurs: Temperature Airframe (hta)

Dans le cadre de cette étude également sous cadre, SONACA a exploré les possibilités de combiner des fibres de carbone classiques (IM) avec des fibres à haute conductivité, permettant d'obtenir une plus grande conductivité thermique tout en préservant une résistance mécanique et aux impacts adéquates. L'effet sur la conductivité transverse de l'adjonction de nanotubes carbone dans la résine a également été évalué. L'activité a été conclue avec succès fin novembre 2007 par une revue finale avec ESA.

TECHSPACE AERO

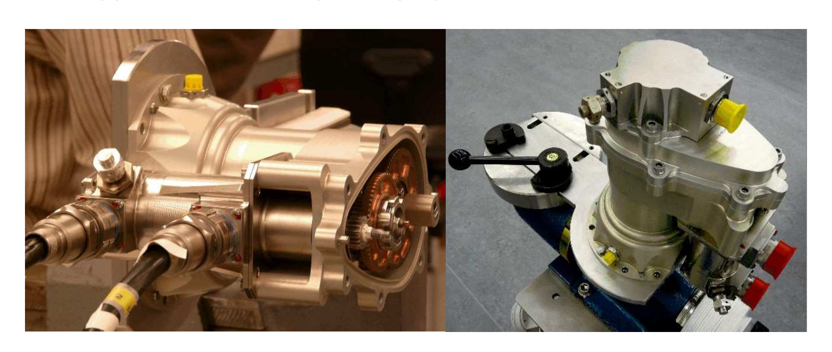
Equipements pour lanceurs futurs

Les moteurs à propulsion liquide qui équiperont les étages principaux des futurs systèmes de lancement (2020's), ou encore leurs propulseurs d'appoints récupérables, devront garantir un fonctionnement sans faille, mais aussi sans maintenance majeure dans le cas des systèmes réutilisables avec de l'ordre de 50 vols aller-retour (2030's).
Tel est l'objectif ambitieux qui est communément reconnu à ce jour et qui requiert de mettre au point des nouvelles technologies, en particulier pour les organes de contrôle de la propulsion. Les travaux menés dans le cadre de ce programme ont d'abord consisté en l'identification et l'analyse des domaines techniques, pour lesquels les technologies connues à ce jour peuvent ou non conduire à atteindre les objectifs fixés. Des essais technologiques préliminaires sont également menés, dont des essais d'étanchéité à des niveaux très élevés de pression (600 kg/cm^2), afin de mieux orienter les travaux de recherche pour la prochaine décennie, notamment pour un démonstrateur de 200 tonnes de poussée (HTE).
En parallèle des technologies équipements, Techspace Aero met au point des nouveaux modèles numériques, pour être intégrés dans le Health Monitoring System, et capables d'identifier des anomalies ou cas de pannes, et d'établir des diagnostics en temps réel.



Vannes électriques et nouveaux démonstrateurs technologiques

Grâce à la technologie plus électrique en cours de mise au point sur les organes de propulsion, ce type d'équipement assure une régulation fine de l'écoulement, apporte une grande flexibilité dans le domaine d'utilisation des moteurs à propulsion liquide, tout en limitant l'impact sur l'architecture électronique du système.
Un projet de type GSTP a été conduit avec succès jusqu'aux premiers essais de validation d'une vanne de régulation du rapport de mélange, avec comme première application le démonstrateur Vulcain X du CNES.
Flexibilité accrue de fonctionnement, diminution des contraintes mécaniques, et des coûts, séparation de fonctions, constituent les applications visées par ce projet.



THALES ALENIA SPACE ETCA

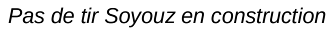
Soyouz

En 2008, Thales Alenia Space ETCA a livré les deux premiers kits de sauvegarde destinés aux lanceurs russes Soyouz, qui partiront fin 2009 de Guyane française.

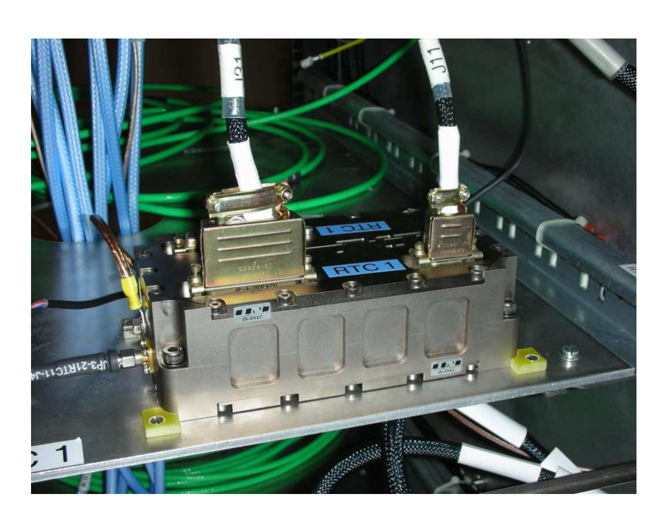
Thales Alenia Space ETCA est responsable du sous-système de sauvegarde Soyouz et livrera pendant les quinze prochaines années les équipements de ce sous-système, à raison de deux à quatre lanceurs par an. Il s'agit de répondeur radar, récepteur de télécommande, batteries et antennes, boîtier de commutation et alimentation ainsi que des harnais.

La société assurera parallèlement, à Samara (Russie), la maintenance du banc de tests associé aux équipements et les tests finaux avant intégration des équipements sur chaque lanceur. Elle est également responsable de l'installation sur le site de lancement de Guyane française des antennes permettant de s'interfacer avec l'infrastructure de télémesure du Centre spatial.





Pas de tir Soyouz en construction



Kit de sauvegarde

3.2 MSTP - MAN SPACE TRANSPORTATION PROGRAMME

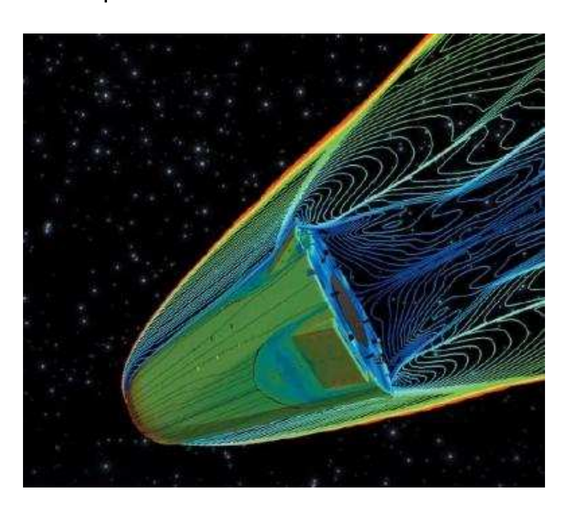
SONACA

EXPERT

EXPERT est un petit véhicule de démonstration de rentrée atmosphérique emportant à son bord une douzaine d'expériences scientifiques. Il est principalement destiné à améliorer les connaissances et modèles aerothermodynamiques permettant la conception de véhicules spatiaux capables de rentrées atmosphériques en fin de mission.

SONACA, avec la coopération de S.A.B.C.A., développe l'entièreté de la structure dite « froide », c.-à-d. hors la protection thermique. Depuis la PDR tenue en 2006, différentes tranches d'activité intermédiaires d'études s'étaient déroulées, menant à une définition assez complète de la structure.

La Phase C/D a débuté en juin 2008, avec un calendrier ambitieux qui a été entièrement respecté: la CDR – Critical Design Review a été tenue avec plein succès en novembre.



IXV

Durant 2008, SONACA a participé à la phase B1 du développement préliminaire du véhicule. IXV (Intermediate EXperimental Vehicle) dans un cadre international sous l'égide de l'ESA.

SPACE APPLICATIONS SERVICES

EXPERT – European EXPErimental Re-entry Testbed - Banc d'essai expérimental de rentrée atmosphérique européen

À la suite de travaux antérieurs sur le banc d'essai EXPERT, Space Applications Services s'est livré en 2008 à une série d'activités prévues dans le cadre de la phase C/D ainsi qu'à diverses activités de traitement de données ainsi qu'à l'élaboration d'une série de procédures opérationnelles à utiliser pendant la campagne de lancement et lors de la récupération après-vol. La configuration d'une mission et d'un véhicule post-RCD (revue critique de définition) est à l'étude en prévision de la production du manuel d'utilisation EXPERT.

IXV – Intermediate eXperimental Vehicle - véhicule expérimental intermédiaire

Seul et unique sous-traitant belge de premier niveau auprès de l'entrepreneur principal chargé de la réalisation de l'IXV, Space Applications Services s'est vu confier en 2008 une série de travaux complexes pendant la phase B2-C1 du projet IXV, dans le cadre du programme de l'ASE intitulé Future Launcher Preparatory Programme FLPP (programme préparatoire du futur lanceur).

Ces travaux portaient sur la définition de la conception de la mission, l'exploitation de véhicules, l'exploitation du site de lancement et les activités d'analyse après-vol du point de vue de la composante terrestre, en prévision de la Preliminary Design Review (revue préliminaire de définition).

Programme MSTP - Technologie d'interface homme-machine

L'entreprise a poursuivi ses activités de développement de technologies d'interface homme-machine en procédant à l'élaboration de processus et d'outils améliorés d'ingénierie collaborative qui ont également démontré leur utilité hors du domaine spatial dans le cadre d'applications aéronautiques.

HMI-CSTS

Interface homme-machine (HMI) conçue pour le Crew Space Transportation System, système de transport spatial d'équipages et exécutée pour le compte de l'ASE/ESTEC HME.





Le projet HMI-CSTS a vu le prototypage de divers composants de l'interface homme-machine (HMI) conçus pour les postes de pilotage des vaisseaux spatiaux Soyouz TMA et KLIPER ainsi que pour les systèmes de surveillance et de commande du centre de contrôle des opérations au sol. Si les missions confiées à l'entreprise résident essentiellement dans le transport d'équipages à destination et en provenance la SSI, ses activités devraient évoluer vers d'autres missions lunaires et d'exploration spatiale.

Le projet HMI-CSTS comportait entre autres diverses activités portant sur l'étude du poste d'équipage, l'ergonomie des aménagements, la convivialité des équipements, l'analyse de la compréhension des situations ainsi que sur la conception des matériels et logiciels de commande et d'affichage affectés au traitement des données relatives au véhicule. Ce projet s'est concrétisé par la réalisation d'un démonstrateur d'interface homme-machine comprenant deux éléments distincts, soumis chacun à un processus de développement particulier:

- Sous-système d'interface homme-machine du démonstrateur développé conformément aux dispositions du manuel du processus de développement d'interfaces homme-machine adopté par l'ASE.
- Simulateur du démonstrateur basé sur un cadre de simulation de mission, lequel fournit des données à la couche HMI et traite les commandes provenant de la couche HMI.

Le simulateur de mission prend en charge une définition interactive des rôles dévolus aux différents acteurs en autorisant une évaluation des tâches et responsabilités qui leur incombent, l'apport rapide de modifications éventuelles et leur contribution à la définition de la HMI.
Lancé en 2005, ce projet s'est achevé en juin 2007.

Crew Space Transportation System (CSTS), système de transport spatial d'équipages – Crew Avionics Subsystem Bread Boarding, étude sur maquette du sous-système avionique embarqué

Dans le cadre des activités associées au système de transport spatial, Space Application Services s'est penché sur le concept d'un sous-système avionique embarqué (CAS) pour véhicule habité. Le CAS est un système d'assistance opérationnelle et d'affichage électronique doté d'un potentiel étendu de surveillance, de commande et de gestion du vaisseau spatial et de son fonctionnement.

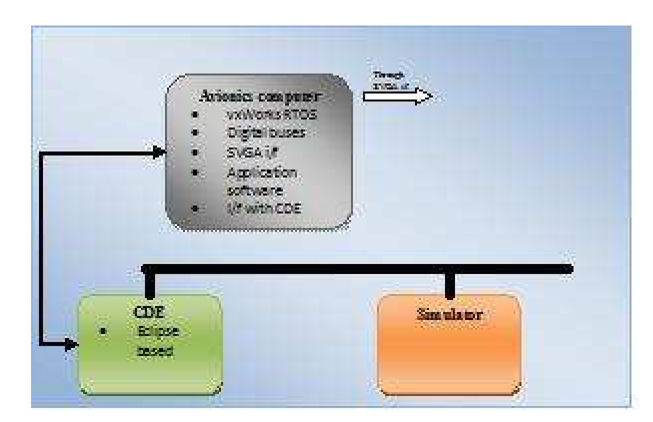
Principaux objectifs de ce sous-système avionique embarqué : accroître la sécurité, la convivialité et la flexibilité des équipements ainsi que la compréhension des situations, en allant au-delà des moyens que procurent les systèmes actuels, tout en bénéficiant d'une fiabilité et d'une robustesse hors pair. Ce sous-système autorise l'équipage à surveiller et à gérer le véhicule tout en veillant à son bon fonctionnement grâce à un système efficace de soutien opérationnel et d'affichage électronique. Ce système permet à l'équipage d'appréhender à bon escient l'évolution de la situation en lui procurant une aide à la prise de décisions tout en minimisant sa charge de travail par l'utilisation de technologies HMI multimodales de pointe.

Cette activité a conduit au développement et à la mise au point d'une plate-forme avionique (matérielle et logicielle) et d'un logiciel d'application visant à déterminer les ressources nécessaires pour garantir une amélioration sensible des interactions entre l'équipage et les systèmes embarqués et garantir le succès de missions placées sous le contrôle d'un seul pilote.

Ces résultats ont été obtenus comme suit:

- Développement d'une architecture avionique représentative employée pour évaluer le potentiel de génération graphique en temps réel d'un ordinateur intégré.
- Examen d'un éventail de technologies HMI récentes afin d'identifier les mérites respectifs de certains périphériques HMI (écrans tactiles, écrans d'affichage et dispositifs de pointage) sur le plan technologique et ergonomique.
- Démonstration d'un concept amélioré de visualisation des procédures qui met l'accent sur l'exécution d'opérations par un seul pilote en réduisant la charge de travail tout en maintenant la connaissance de la situation.

Cette plate-forme d'étude sur maquette est conçue autour d'un ordinateur d'avionique qui propose une plate-forme cible représentative conçue pour l'intégration d'applications en temps réel et l'analyse des performances d'applications critiques. Les installations d'essai reposent sur un environnement de développement croisé qui pourvoit à la création d'un environnement à géométrie variable propice au développement de logiciels ainsi qu'à l'exécution d'essais et d'opérations de débogage tout en proposant un potentiel de simulation conçu pour interagir avec le système.



La plate-forme globale actuelle.

Ce projet lancé en janvier 2008 prendra fin au terme d'une période d'activité d'un an.

SPACEBEL

EXPERT

La définition de l'architecture du logiciel vol a été terminée et les structures de test du logiciel ont été définies. De même, Spacebel a procédé à la consolidation des interfaces avec ses différents partenaires.
La sélection du système d'exploitation temps réel a été opérée et le hardware représentatif du modèle vol a été acquis.
Pour rappel, ce programme ambitieux de l'ESA a pour but l'étude de la rentrée atmosphérique d'une capsule expérimentale.

THALES ALENIA SPACE ETCA

Programme EXPERT

Thales Alenia Space ETCA a poursuivi en 2008 ses travaux pour le programme Expert. La société doit fournir une PCDU (Power Conditioning and Distribution Unit), équipement de conditionnement et de distribution d'énergie, ainsi qu'un banc de test permettant, durant les phases d'intégration et de lancement, de valider toute l'avionique de la capsule expérimentale Expert. Avec ce programme, l'Agence Spatiale Européenne étudiera la rentrée atmosphérique d'une capsule expérimentale.

VERHAERT SPACE

IBDM – International Berthing Docking Mechanism

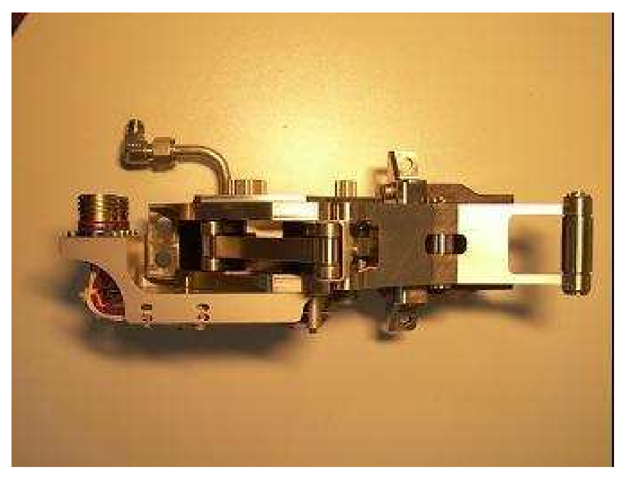
L'IBDM est un système d'accostage-amarrage qui a été développé pour l'amarrage de véhicules spatiaux à la Station spatiale internationale (ISS) ou de modules dans le cadre de missions interplanétaires.

L'IBDM est unique car il prévoit une fonction d'accostage (« soft docking »), un avantage important lors de l'arrimage à l'ISS si l'on veut par exemple éviter de perturber des expériences de microgravité en cours. L'accostage est possible grâce à une plateforme à 6 degrés de liberté qui garantit l'alignement et l'amortissement du mouvement relatif entre les 2 véhicules. Le système procure en outre tant une fonction d'accostage (2 véhicules autonomes) qu'une fonction d'amarrage (les véhicules restent immobiles de façon relative, l'un par rapport à l'autre : par exemple lorsque le bras du robot de la station spatiale est utilisé).

En 2008, Verhaert a poursuivi la réalisation de l'étude sur maquette de quelques sous-systèmes critiques et a livré la plateforme 6 DOF à Sener pour les tests d'accostage. Un contrat de suivi portant sur l'étude d'une version étendue a été lancé (EBDM) et des études s'y rapportant pour l'utilisation de l'IBDM à tolérance de double faute dans de futures missions d'exploration, comme CSTS (Crew Space Transportation System), sont en cours. Nous avons en outre participé à une étude architecturale pour des missions d'exploration (ISAE) avec Alenia et le programme de démonstration en orbite de l'IBDM a davantage été développé avec Sener (IBDM-DMD).



Plateforme 6 DOF de l'IBDM



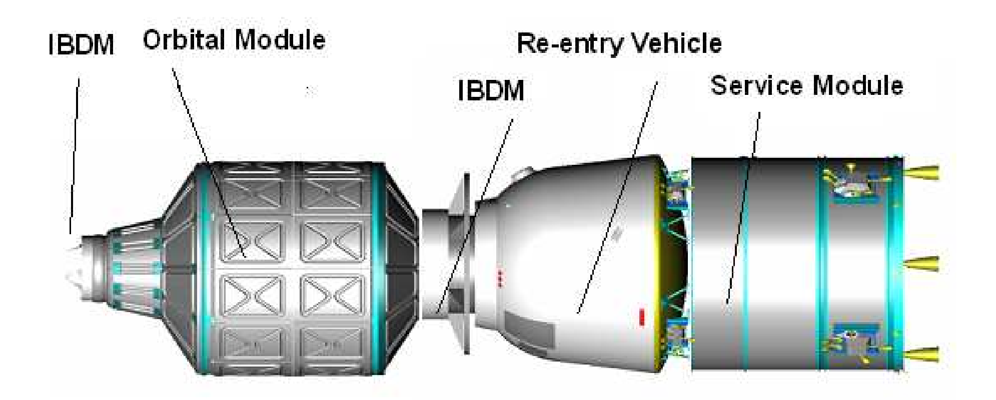
Sous-système Latch de l'IBDM

CSTS – Crew Space Transportation System

CSTS, littéralement système de transport d'équipage, est un projet d'étude qui a pour objectif de concevoir un véhicule spatial destiné à des opérations en orbite terrestre basse, comme les missions de service en direction de l'ISS, mais qui peut également être utilisé pour des missions d'exploration vers la Lune et vers Mars.

L'étude CSTS est menée par Thales Alenia et Verhaert était responsable de l'intégration du système IBDM dans ce concept.

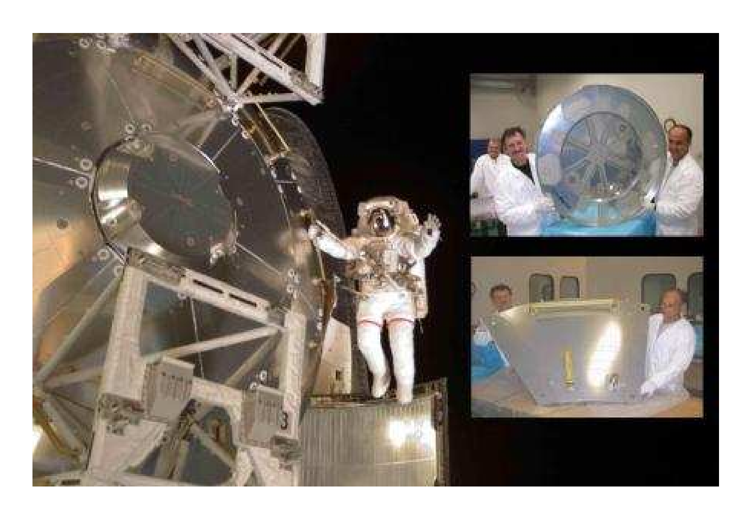
En outre, Verhaert a également signé un petit contrat d'étude pour l'ARV (Ascent/Descent Vehicle) dans le but d'intégrer l'IBDM dans une version améliorée du vaisseau-cargo ATV et ainsi permettre le transport d'équipage.



3.3 *INTERNATIONAL SPACE STATION*

SONACA

L'année 2008 a bien commencé pour le spatial européen: le 11 février 2008, la mission STS-122 de la navette américaine a permis la mise à poste du module européen habitable COLUMBUS sur la station orbitale ISS. Ce module comporte une importante contribution de SONACA, environ 350 Kg de structures assurant la protection externe anti-météorites et anti-débris, conçues et fabriquées à Gosselies. En outre, une structure ultra stable en fibre de carbone a été livrée pour contenir l'expérience de microgravité embarquée FCE (Fluid Cell Experiment).

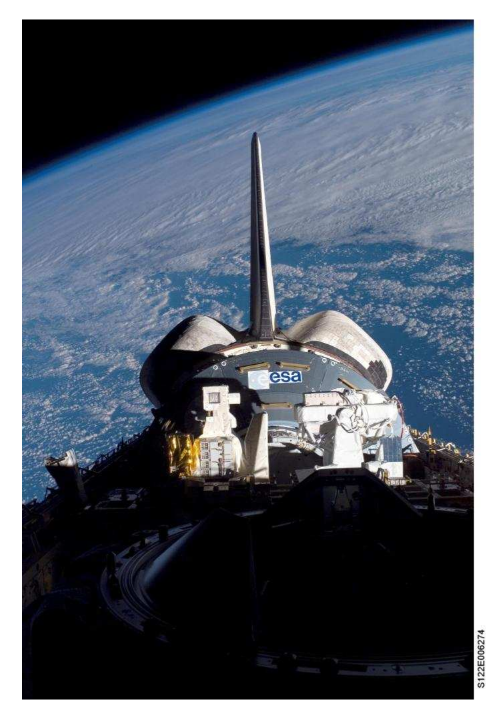


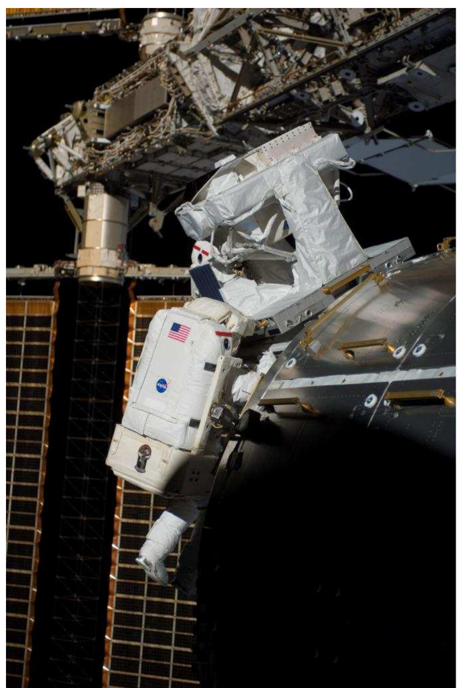
SPACE APPLICATIONS SERVICES

Opérations relatives à la SSI

Après plusieurs années d'intense labeur et quelques lancements différés à la dernière minute, l'installation du laboratoire Columbus en février 2008 a marqué le début d'un programme ininterrompu de travaux destinés aux centres BUSOC et USOC ERASMUS.

Après la définition, la préparation et la validation de l'ensemble des opérations, concepts et produits, ainsi qu'au terme de la formations et de la certification des opérateurs de charge utile et des contrôleurs au sol, Space Applications Services a pris une part active à l'activation, à la mise en service et au fonctionnement scientifique des deux charges utiles externes montées sur Columbus : Observatoire solaire, la charge utile SOLAR intègre trois instruments affectés à la mesure du rayonnement solaire. EuTEF (European Technology Exposure Facility), installation européenne d'exposition au milieu spatial pour les recherches technologiques. EuTEF intègre neuf instruments à vocation technologique conçus pour être exposés à l'environnement spatial.



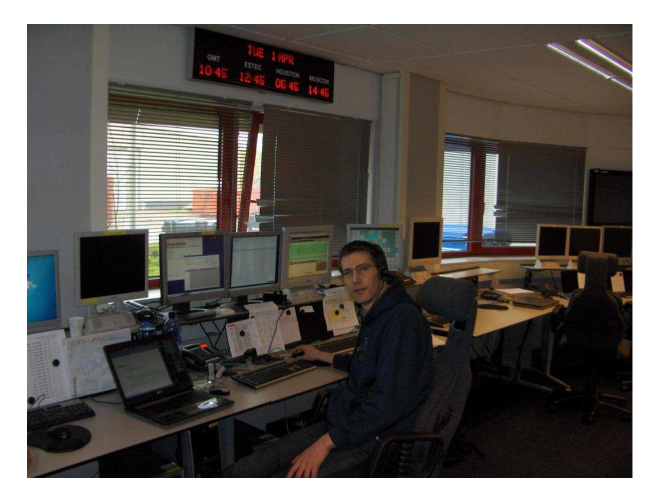


Les charges utiles SOLAR et EuTEF dans la soute de la navette spatiale avant leur installation sur la SSI

Au terme de l'exécution de plusieurs opérations extravéhiculaires à couper le souffle et d'une installation sans heurt sur Colombus, les deux charges utiles ont été mises en service, puis soumises à des essais approfondis par les opérateurs de l'USOC en conformité avec diverses procédures spécialisées. Les anomalies décelées ont été traitées avec le concours des scientifiques et développeurs de charges utiles. Les travaux scientifiques lancés au premier trimestre 2008 se poursuivent aujourd'hui.

Les opérateurs de console surveillent et gèrent au quotidien ces expériences en fonction des demandes émises par les scientifiques. Ils fournissent également aux partenaires internationaux de la SSI les données d'entrée nécessaires à la planification et aux produits opérationnels.

Lors des opérations de mise en orbite des charges utiles, les B.USOC et USOC Erasmus exécutent respectivement les opérations relatives aux charges utiles SOLAR et EuTEF, en coordination avec le centre de contrôle Columbus. Exécutées au B.USOC, les opérations relatives à la charge utile SOLAR sont prédéfinies en étroite collaboration avec l'institut IASB/BIRA situé sur le plateau d'Uccle. Les opérateurs de console contrôlent et commandent les instruments au quotidien en fonction des demandes émises par les scientifiques afin de garantir l'apport scientifique de l'expérience.



USOC Erasmus situé à l'ASE/ESTEC

Cette année d'activité a permis à l'équipe opérationnelle de Space Applications Services (opérateurs et contrôleurs au sol) d'acquérir une expérience considérable dans le domaine de l'exploitation en temps réel. Cette expertise sera mise à profit en 2009 dans la mesure où le BUSOC et l'USOC Erasmus travailleront de concert à la gestion d'une nouvelle expérience menée au laboratoire modulaire European Drawer Rack (EDR) ; à savoir, la Protein Crystallization and Diagnostics Facility (PCDF), installation de diagnostic de la cristallisation de protéines, dont le B.USOC assume la responsabilité globale.

THALES ALENIA SPACE ANTWERP

ATV Jules Verne



ATV

ATV Control Center

En 2008, le premier Véhicule de Transfert Automatique (ATV) s'est amarré à la Station Spatiale Internationale. Des équipes de Thales Alenia Space Antwerp ont supporté en shift (24/24 ; 7/7) les phases critiques du vol de l'ATV Jules Verne lancé en 2008 : lancement, vol libre, accrochage à l'ISS, libération de la station et rentrée atmosphérique. Certaines anomalies ont du être corrigées pendant le vol libre, sans remettre en cause la capacité de contrôle de l'ATV.

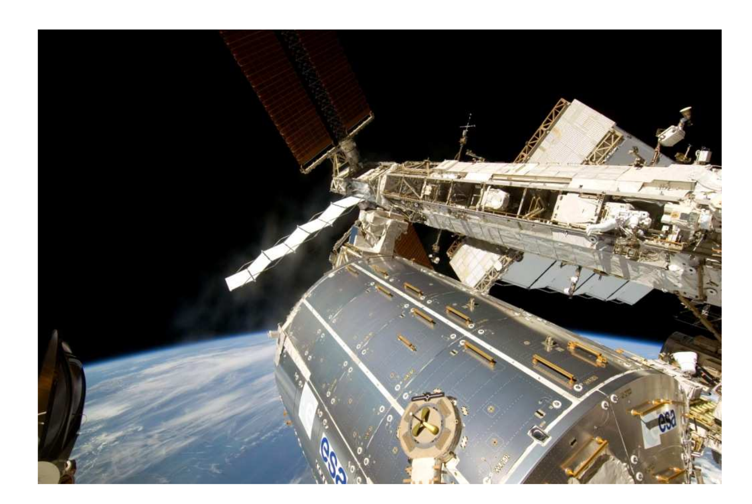
Thales Alenia Space Antwerp avait développé et livré au CNES en 2005 les systèmes de télémétrie / télécommande qui reliaient le centre de contrôle de l'ATV à l'ATV. Ces équipements permettaient l'acheminement, par des moyens sécurisés, des commandes
aux deux stations terriennes de transmissions situées à Houston et Redu. Les flux de télémétrie de l'ATV étaient recueillis par les mêmes canaux.

Electrical Ground Support Equipment

L'EGSE de l'ATV fourni par Thales Alenia Space Antwerp était un important système de test informatisé qui testait certains aspects du véhicule spatial ATV durant la réalisation et l'intégration. Le système effectuait les simulations et les traitements de données nécessaires et aidait les opérateurs à réaliser les évaluations nécessaires pendant et après les phases de test.

Durant l'exercice écoulé, un soutien et des tâches de maintenance ont été fournis tant à Astrium EADS qu'à ESA ESTEC. En même temps, une série de tâches de maintenance ont été exécutées pour EADS afin de permettre la transition entre la phase de vol du prototype et l'exploitation récurrente de l'ATV par EADS Brême.

Columbus



Columbus

Le lancement de Columbus a eu lieu début 2008. Thales Alenia Space Antwerp a fourni l'ensemble des moyens de tests électriques de Columbus. Dans le courant de l'année 2008, différentes interventions de maintenance et adaptations de systèmes ont été effectuées afin de mener à bien la phase comprise entre la réalisation et la validation de Columbus et son lancement.

THALES ALENIA SPACE ETCA

Automatic Transfer Vehicle

En 2008, le premier Véhicule de Transfer Automatique (ATV) s'est amarré à la Station Spatiale Internationale. Il transportait une PCU, un équipement de conditionnement d'énergie réalisé par Thales Alenia Space ETCA. Cette PCU servait à alimenter certaines unités de l'ATV Jules Verne. Thales Alenia Space ETCA a également réalisé les alimentations du vidéomètre permettant l'arimage de l'ATV à la Station spatiale internationale. Les PCU de Thales Alenia Space ETCA seront également à bord des 4 prochains ATV.



PCU

VERHAERT SPACE

SODI (Selectable Optical Diagnostics Instrument) – phase A/B

Le SODI est un nouveau laboratoire pour liquides qui doit être utilisé dans le MSG.

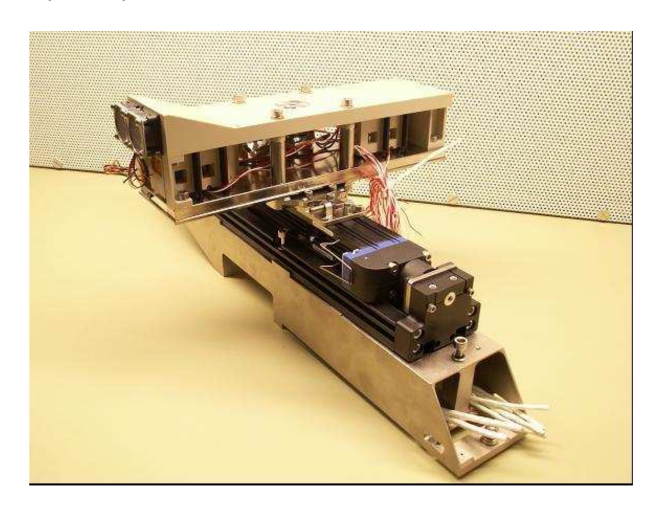
Trois expériences y seront menée: DSC, IVIDIL (toutes les deux par MRC-ULB) et COLLOID (une expérience de l'université d'Amsterdam). Verhaert a été désigné maître d'œuvre, tandis que Lambda X se charge des instruments optiques mêmes. L'université de Milan nous consulte sur des techniques optiques spécifiques (diffusion en champ proche), nécessaires à la réalisation de l'expérience COLLOID.

La phase A/B a été lancée à la mi-2005 et s'est terminée en mai 2006 avec un PDR réussi. La phase C/D a démarré en novembre 2006. Entre-temps, le CDR s'est terminé avec succès et un certain nombre de tests de soutien ont été effectués dans une campagne de vol parabolique. La production du modèle de vol démarrera début 2008. Le SODI est prêt depuis début 2009 et est actuellement soumis à plusieurs tests scientifiques et de révision avant acceptation par la NASA. Le lancement est prévu pour mi-2009.





Frank De Winne, le SODI dans l'isolateur MSG



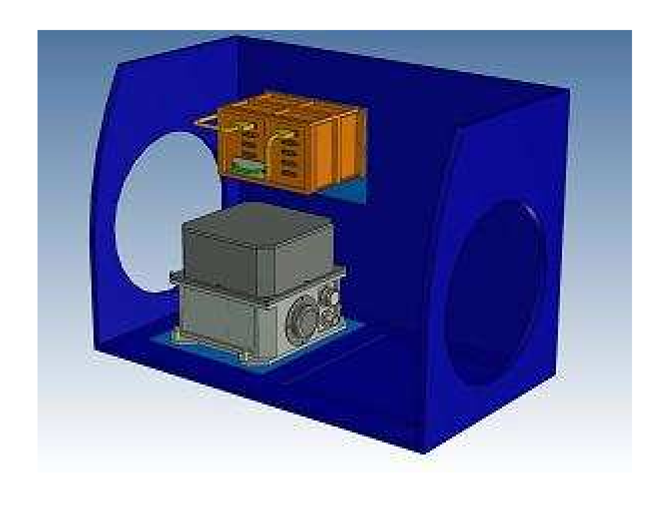
Modèle d'ingénierie du SODI

DIRSOL (DIRectional SOLidification) – phasee A

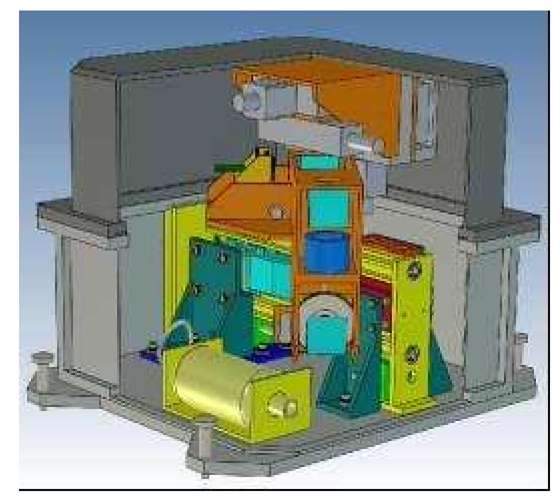
Le DIRSOL, pour solidification directionnelle, est un instrument destiné à étudier les matériaux, lequel sera soit placé dans le MSG, soit utilisé en tant qu'instrument autonome dans la partie russe de l'ISS. L'objectif de la recherche est d'observer le front de fonte d'un matériau (métal) étant donné qu'ici (en cas de solidification) la microstructure formée détermine les futures propriétés du matériau (solidifié). Vu que les métaux et fours à haute température ne sont pas transparents, on travaille avec des polymères transparents (plastiques), composés synthétiquement de manière à avoir les mêmes propriétés de fonte et de solidification que les métaux.

L'objectif de la phase A était d'évaluer la faisabilité des 4 expériences proposées – METCOMP, SEBA, SETA et CETSOL – et de déterminer un concept de design pour l'instrument. La phase A s'est achevée avec succès en juin 2006.

A la mi-2007, Verhaert a reçu pour mission de continuer le développement (phase B). Ce contrat court jusqu'en 2009. Pour l'instant, plusieurs prototypes sont testés.



DIRSOL dans l'isolateur MSG



Intérieur du DIRSOL

SLS (Subject Loading System) – phase A/B

La Station spatiale internationale (ISS) constitue une plateforme idéale pour mener des recherches à long terme sur les effets de la microgravité sur le corps humain. Plusieurs systèmes sont actuellement développés et testés dans le but de minimiser ces effets négatifs. Verhaert Space est le maître d'œuvre de cette étude et planche actuellement sur un concept qui sera à terme installé dans l'instrument dénommé Treadmill (tapis roulant), à bord de l'ISS.



Expériences

Experience de Miller Urey

L'expérience de Miller-Urey est une expérience mise au point par Joanneum Research. Cette expérience sera utilisée dans l'isolateur Microgravity Science Glovebox (MSG) de l'ISS. Verhaert est sous-traitant de Joanneum Research et responsable des tâches relatives à l'ingénierie, y compris l'analyse de sécurité et la gestion de l'interface avec le MSG.

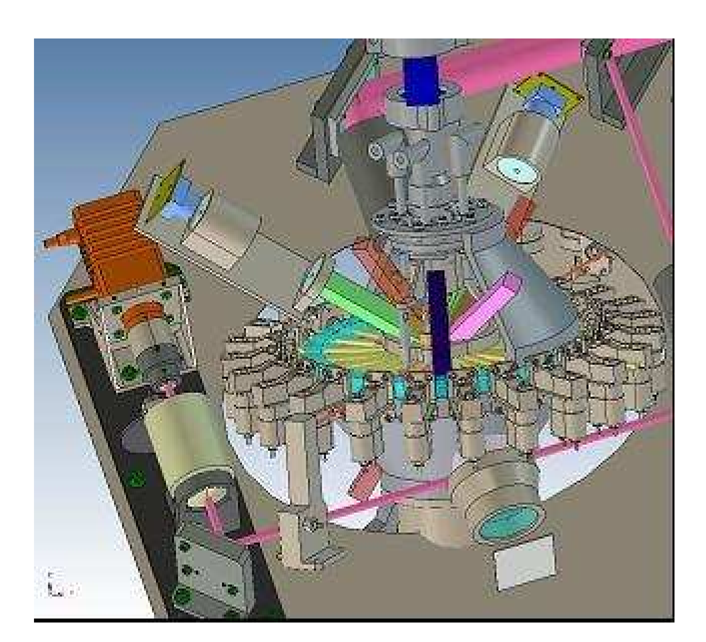
IPE (ICAPS Preparatory Experiment) – phase B0

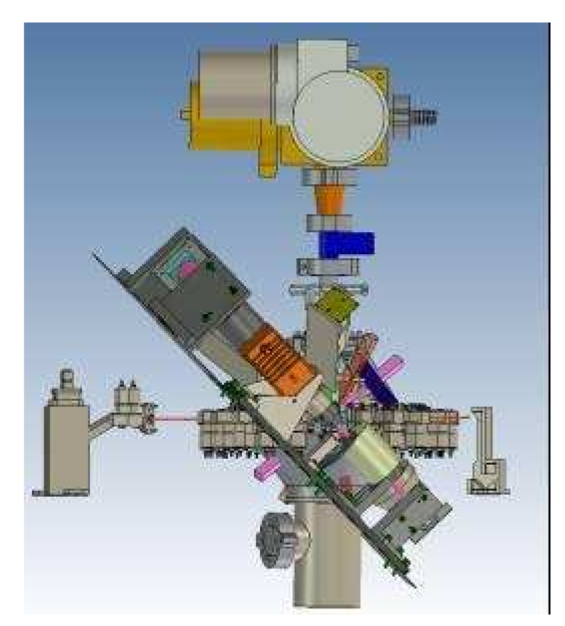
L'IPE est une expérience précurseur pour le laboratoire ICAPS, qui étudiera les interactions entre les particules atmosphériques et cosmiques. Durant l'IPE, des particules sont injectées, lesquelles s'agrégeront ensuite. L'étude de cette agrégation doit aider à comprendre la formation de notre système solaire.
A cet effet, il est fait usage d'un système de diffusion de lumière, d'un microscope holographique numérique et d'un microscope longue distance, qui sont développés par Lambda X.

D'autres parties prenantes à cette expérience sont Kayser Threde, l'université technique de Braunschweig en Allemagne et l'université de Bruxelles (ULB).

Au cours de 2007, les différentes maquettes ont été développées, parmi lesquelles un « escalier thermophorétique » pour accélérer le processus d'agrégation des particules, un « système de manipulation des particules » qui déplace les particules sous l'influence de la lumière et une maquette thermique et de nettoyage.

Fin 2007, un certain nombre de tests ont été effectués dans la tour d'impesanteur à Brême qui procure quelques secondes d'apesanteur. Le projet a été livré en 2008.





Concept de l'IPE

FSL Batch 2

Le FSL (Fluid Science Laboratory) est le laboratoire européen de recherche sur les fluides qui est développé par Verhaert et Thales Alenia et est actuellement à bord de l'ISS.
Verhaert procède actuellement à une étude de phase A sur les contenants expérimentaux du FSL batch 2 en sous-traitance d'Astrium et avec Lambda X comme partenaire pour le développement de l'optique. A l'heure actuelle, 3 expériences candidates sont étudiées dans le cadre de FSL batch 2, pour lesquelles Verhaert est impliqué dans EMERALD et SAFIR. Ces expériences permettent d'étudier les phénomènes de condensation et d'évaporation.
Verhaert est responsable du développement des modules à cellules liquides, qui se composent de circuits de gaz liquide avec des condensateurs et des vaporisateurs, et de la conception optique et mécanique.

CIMEX - Convections and Interfacial Mass Exchange

Le CIMEX, pour Convection et échange de matière aux interfaces, est un contenant expérimental qui sera utilisé dans le laboratoire FSL à bord de l'ISS. L'expérience étudie les effets de l'évaporation et de la condensation dans les liquides.

Verhaert Space est responsable du développement de la cellule liquide, pour lequel un condensateur-séparateur est élaboré en collaboration avec l'université de Bruxelles (ULB). Cette pièce a déjà été testée sur différents vols paraboliques. Astrium est le maître d'œuvre de ce projet et Lambda-X développera un module de diagnostics. En 2008, le développement du concept de l'expérience sera poursuivi en détails.

FOAMS - LESII

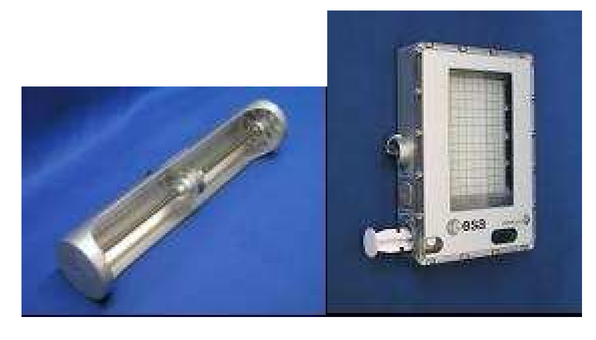
Verhaert Space développe des expériences scientifiques et éducatives pour la mission OasISS de notre astronaute Frank De Winne.

L'expérience Foam Stability (stabilité des mousses) est constituée de 5 rayons dans lesquels sont enfermés 60 composés liquides spéciaux au total. De Winne devra secouer ces liquides à bord de l'ISS jusqu'à ce que ceux-ci forment de la mousse. Il pourra alors reproduire en images la stabilité de la mousse (en l'absence de gravité) à l'aide d'une caméra vidéo haute résolution. Cette opération l'occupera environs 5 heures au total. Les scientifiques de l'université de Liège (ULg) pourront ainsi étudier en direct au sol les comportements de leurs liquides et les comparer avec leurs composés de référence dans leur laboratoire. Un certain nombre des composés liquides sont également prévus à des fins éducatives (étudiants universitaires partout en Europe).

Dans le cadre du concours « Emmène ta classe dans l'espace », quelques expériences éducatives ont été sélectionnées afin d'être menées dans l'ISS au cours de la mission OasISS.
Une première expérience se concentre sur le calcul de la masse dans l'espace avec l'oscillation harmonique d'un système masse-ressort. Cette expérience sera menée en laissant la masse effectuer une oscillation harmonique avec par exemple 2 ressorts et en enregistrant le tout avec une caméra vidéo. De Winne et les étudiants sur Terre mesureront ensuite la période (durée) de la vibration et calculeront ainsi la masse.

La deuxième expérience étudiera la capillarité et les tensions de surface en apesanteur. Pour ce faire, un liquide coloré est placé au contact de deux plaquettes en verre qui forment un coin pointu. Sur Terre, le liquide monte le plus haut possible à l'endroit où l'écart entre les plaquettes est le plus petit (effet de capillarité), jusqu'à ce qu'un équilibre soit trouvé en fonction du poids du liquide. En fait, ce qui va se passer exactement en apesanteur est encore un mystère pour les étudiants





Frank De Winne et deux des expériences

3.4 TELECOMMUNICATIONS

NEWTEC

Passage en revue de l’année chez Newtec

Façonner le futur du segment terrestre: l’objectif de Newtec

L’évolution impressionnante des télévisions HD et du trafic IP ne fait que stimuler la demande en capacités satellites dans le monde. L’offre de capacités satellites est également en constante évolution, mais elle reste toutefois inférieure à la demande. Par conséquent, la rareté accroît les coûts de transpondeur et les fournisseurs de service satellite, les sociétés de diffusion, les opérateurs télécoms et les fournisseurs de services Internet éprouvent des difficultés à trouver des capacités satellites adéquates et à augmenter la rentabilité de leurs activités.

En 2008, Newtec a enregistré une croissance sans précédent et l’année fut particulièrement riche en (r)évolutions techniques majeures. Passons en revue cette année exceptionnelle que fut 2008.

L’année de l’accès Internet à haut débit par satellite européen

2008 a marqué la percée de l’accès à l’Internet haut débit en Europe. C’est avec succès que SES Astra a lancé son service haut débit ASTRA2Connect qui utilise le Sat3Play™, la technique primée de Newtec. Plusieurs grands fournisseurs de services Internet de différents pays européens comme la France et l’Allemagne revendent ce service au client à des tarifs avoisinant généralement les 320 € et par abonnement mensuel à partir de 20 €/mois. Grâce au lancement de notre outil Point&Play®, le client peut lui-même installer le terminal Sat3Play®, lui évitant ainsi de payer des frais d’installation. Avec ses 5000 ou plus nouveaux abonnés par mois, SES Astra est clairement l’exemple à suivre en Europe.

HellasSat, premier opérateur satellite grec, a lancé en septembre un service d’accès Internet basé sur une technique similaire à Sat3Play® pour ses clients en Grèce. OTE, premier opérateur de télécommunications grec revend ce service. Notre technologie Sat3Play® représente ici la solution idéale pour combler « le fossé numérique » en fournissant une connexion haut débit à toutes les îles grecques.



Pékin 2008 : la Chine lance le satellite de diffusion directe

Grâce à une liste impressionnante de nouveaux records du monde, les Jeux olympiques de Pékin ont été une véritable réussite. Des milliards de personnes ont pu regarder les Jeux en direct sur leur écran SD et HD. La Chine a impressionné le monde entier de par la qualité de l’organisation de cet événement majeur et de par le nombre de médailles qu’elle a remportées.

Quelques semaines avant le début des Jeux, la Chine a réalisé une autre avancée historique en matière de télédistribution dans le pays.

Grâce au lancement couronné de succès du premier satellite de diffusion directe en Chine (Chinasat 9), les télédiffuseurs chinois sont aujourd'hui à même de distribuer leurs chaînes dans tout le pays. En 2007, les autorités chinoises (SARFT State Administration of Radio, Film and TV) ont demandé à Newtec d'apporter son aide dans la conception et la mise en œuvre d'un standard de diffusion pour la Chine appelé ABS-S. Aujourd'hui, tous les modulateurs ABS-S utilisés sur Chinasat 9 ont été fournis par Newtec et proviennent de notre gamme de produits Azimuth.



ASBU et MENOS révolutionnent le monde des échanges télé et radio

L'Arabic State Broadcasting Union (ASBU) transforme la manière dont les échanges télé et radio s'effectuent. Grâce à la mise en œuvre de la technologie de Newtec, MENOS (Multimedia Exchange Network Over Satellite), plus de 23 diffuseurs dans le monde arabe sont devenus des systèmes d'échanges télé et radio basés sur des IP entièrement automatisés. La configuration manuelle de l'équipement et des liens de transmission appartient enfin au passé. MENOS a été conçue pour fournir à ces diffuseurs non seulement les technologies les plus efficaces en termes de rapidité et de coûts permettant d'effectuer les échanges média, mais également une gamme complète d'outils qui d'une part, facilitent les tâches de coordination et d'autre part, améliorent la collaboration entre les membres du réseau.





S2 : la différence en termes de capacité et de rentabilité commerciale

Lancé en 2004 comme nouveau standard pour remplacer l'ancien standard DVB-S, S2 s'installe de plus en plus dans le monde de la télévision et de l'échange de données. S2 fait clairement partie des plus grandes évolutions technologiques qui nous permettent de réduire de manière drastique la largeur de bande satellite nécessaire et vous aident à améliorer votre rentabilité. L'efficacité et la fiabilité de S2 dépassent les performances de n'importe quelle autre solution alternative.

Grâce à DVB-S2 combiné aux capacités de modulation avancées comme l'unique Equalink™, la technologie de préaccentuation de Newtec, plusieurs fournisseurs de service satellite ont pu mettre en œuvre des liens jusqu'à 155Mbps dans un seul transpondeur.

De même, en 2008, les opérateurs satellites russes, RSCC et Gascom, ont démontré une performance et un indice d'occupation spectrale visant à rivaliser ceux des satellites internationaux les plus avancés. Gascom a vu sa performance et son indice d'occupation spectrale augmenter de 42 pour cent sans la moindre dégradation de performance sur un transpondeur chargé. Des tests menés par RSCC sur un transpondeur entièrement saturé ont même obtenu une amélioration de 58,7 pour de leur indice d'occupation spectrale.

À l'écoute de nos clients

Nos clients aiment les capacités technologiques et la fiabilité de notre équipement professionnel. Ils apprécient également la qualité de notre service client. Il y avait toutefois un bémol : le grand nombre de fonctionnalités et d'options rendaient parfois la compréhension de notre offre complexe de produits difficile. Grâce à une redéfinition complète de notre gamme d'équipement professionnel, nous avons simplifié de manière importante notre offre de produits qui permet désormais au client de facilement sélectionner et commander le bon produit pour la bonne application.

Les prix du secteur technologique 2008

La position de leader technologique qu'occupe Newtec dans notre secteur des communications par satellite a été confirmée par plusieurs prix du secteur technologique :

- Société technologique la plus innovante en Belgique pour Sat3Play®
- Prix du produit de l'année CSI Cable & Satellite Industry (à IBC 08) pour notre 'Elevation PEP box terminal EL810'
- Prix de la solution innovante Frost & Sullivan pour Sat3Play®

Ces prix du secteur technologique prouvent clairement que nous façonnons en effet notre secteur en créant de nouvelles technologies qui permettent à nos clients d'avoir accès à des nouvelles opportunités commerciales et d'augmenter la rentabilité de leurs activités.



Une croissance commerciale sans précédent et une position de leader sur le marché européen

Une nouvelle fois, nous avons enregistré une croissance sans précédent pour l'exercice 2008. Le chiffre d'affaires a atteint 45 millions €, soit une hausse de 25% par rapport à l'exercice 2007 et de 50% par rapport à l'exercice 2005. Notre équipe compte désormais près de 300 membres à travers le monde, soit 80% de plus par rapport à 2005. Voilà qui nous range à la première place sur le marché européen du segment technologique.

Les yeux tournés vers 2009

Le récent lancement commercial de notre produit Elevation FlexACM crée de nouvelles opportunités commerciales pour nos clients de téléports du monde entier. En doublant au moins le débit disponible sur l'équipement de transmission existant et, de manière plus importante, en fournissant également une disponibilité jusqu'ici jamais atteinte de 100%, cette nouvelle technologie constitue un élément fondamental pour améliorer le dossier commercial de nombreux clients. L'intégration optionnelle de nos puissantes capacités de génération et d'accélération IP Tellinet fournit une solution totale pour la mise en œuvre de liens IP en environnement point à point ou point à multipoint. Elle aidera les utilisateurs de satellite à avoir accès à plus de capacités de transmission satellite, fournira une qualité de service sans précédent et améliorera leur rentabilité commerciale.

En outre, Newtec a récemment reçu l'‘Industry Oscar’ pour la « technologie de téléport de l'année », pour sa technologie FlexACM, par la World Teleport Association.

La mise en œuvre de vitesses de retour plus élevées au moyen d'une nouvelle modulation et d'un code dans notre gamme de produits Sat3Play® d'accès IP haut débit, permettra à nos clients d'élargir leur offre des applications pour consommateurs aux applications professionnelles également.

La transition vers l'environnement de production d'informations sans bande change le monde des vidéos SNG. Les liens de contribution satellite migrent vers les IP et ont besoin d'un lien bidirectionnel facile à mettre en œuvre. C'est justement la fonction que remplissent les produits Azimuth de Newtec.

La crise financière de 2008 aura des conséquences importantes sur nos économies. Certains projets de nos clients sont reportés, d'autres sont susceptibles d'être annulés. Toutefois, le nombre de chaînes de télévision et le trafic IP dans le monde continueront de croître. De même, la télévision numérique terrestre et la télévision mobile devraient se développer davantage. La rareté des capacités satellites en bandes Ku et C, et la volonté des fournisseurs de services satellites d'augmenter leur croissance et rentabilité vont booster la demande de mise en œuvre de nouvelles technologies efficaces et puissantes pour le segment terrestre. Je suis dès lors convaincu que 2009 sera à nouveau une année de croissance remplie de défis pour Newtec.



SPACEBEL

FASTSAT™

Le produit FASTSAT™ améliore drastiquement les performances des communications par satellite. Il optimise l'utilisation de la bande passante disponible et permet d'augmenter fortement le nombre d'utilisateurs par transpondeur. Il diminue aussi le coût par bit transmis pour les opérateurs et réduit en outre le délai directement ressenti par les utilisateurs.

A cette fin, il repose sur une combinaison de plusieurs techniques sophistiquées telles que la sélection et l'accélération du protocole de transport, la compression adaptive de donnée, l'adaptation automatique du débit à la bande passante disponible ou encore l'accélération lors de l'obtention des pages Web.

Cette année a, une fois de plus, vu la continuation des efforts de développement de ce produit. Ceux-ci ont essentiellement porté sur l'ajout permanent de fonctionnalités supplémentaires ainsi que sur la stabilisation toujours accrue du produit. Parmi ces nouvelles fonctionnalités, on peut notamment citer :

- Le support de l'accélération de connexions TCP encapsulées dans des tunnels IP ou des tunnels GRE. Grâce à cette nouvelle fonctionnalité, il est maintenant possible d'offrir des solutions d'accélération TCP au sein de réseaux locaux virtuels (VLAN).

- Le protocole « TP » qui constitue un protocole alternatif pour le lien satellite. Il offre l'avantage d'être compatible avec le classique protocole TCP et de permettre dès lors un fonctionnement en environnement hétérogène. Il est intéressant de savoir que c'est précisément ce protocole qui a été choisi en vue d'assurer l'interopérabilité des systèmes PEP entre les différents fabricants.

THALES ALENIA SPACE ANTWERP

Globalstar

Thales Alenia Space Antwerp a poursuivi son travail sur les 22 équipements de télémétrie/télécommande en bande de base prévus pour le projet Globalstar. Au total, le projet comprend la conception, la production et l'intégration de 44 canaux destinés à contrôler et à surveiller l'ensemble de la constellation de satellites Globalstar 2. Cet équipement pilotera également la transition entre l'exploitation de la première génération et la seconde génération de satellites. L'équipement en bande de base assure, par le biais du sous-système RF de la station terrestre, l'interface entre le satellite et le centre de contrôle des satellites. Il véhicule toutes les informations nécessaires au contrôle et à la maintenance du satellite.

Outre la livraison de ces équipements, Thales Alenia Space Antwerp doit également intégrer les bandes de base et autres équipements de commutation en des sous-systèmes autonomes et redondants. Les baies 19'' qui en résultent ont passé avec succès les tests de certifications aux normes américaines UL, et seront prochainement déployées sur les 6 sites opérationnels, France, USA, Argentine, Afrique du sud, …

Burst Mode Demodulator pour systèmes Satellite Network Access

Les développements de modems spéciaux pour les transmissions de données dans des réseaux de satellites se sont poursuivis tout au long de l'exercice. Ces modems utilisent des modèles de transmission Multi-fréquence-Accès multiple avec répartition dans le temps (MF-TDMA).

Ce produit offre la possibilité de recevoir dans un appareil unique le trafic de données d'une capacité équivalente à celle d'un demi-répéteur de satellite. L'appareil offre une souplesse totale en termes de « configurabilité ». Il peut démoduler et décoder les canaux indépendamment du nombre de canaux de communication émis par le répéteur de satellite.

L'année 2008 a été couronnée d'un succès par une commande groupée de 40 unités, destinées à être intégrées dans les réseaux DVB-RCS vendus par le groupe Thales, et déployées chez des opérateurs commerciaux. Cet équipement résidera également au coeur de la solution de réseau Télécoms fournie pour les satellites Yahsat.

Appareils RF

Thales Alenia Space Antwerp a gagné une commande pour la livraison de 40 unités de convertisseurs et a livré ces équipements à un client chinois.

THALES ALENIA SPACE ETCA

Principales commandes 2008

- ***Satellite RASCOMSTAR-QAF:*** fourniture du cœur électrique (Power Conditioning Unit) et des modules SDIU (Satellite Distribution and Interface Unit) servant à redistribuer l'énergie reçue du cœur électrique du satellite vers les autres équipements électroniques. Thales Alenia Space ETCA avait déjà réalisé le cœur électrique du satellite RASCOM1.



Nilesat



EPC 3G

- ***Satellite Nilesat:*** réalisation
  - o de 36 EPC 3G pour le satellite de télécommunications Nilesat, des équipements qui, associés aux tubes à ondes progressives, constituent les amplificateurs des émetteurs du satellite transmettant des informations vers la Terre
  - o du cœur électrique (Power Conditioning Unit)
  - o des modules SDIU (Satellite Distribution and Interface Unit)

- ***Satellite W3B:*** développement et fabrication du cœur électrique (PCU), des modules SDIU et de 4 EPC.
- ***Constellation O3B***: fourniture d'une PCDU pour chacun des 8 premiers satellites de cette constellation télécoms (16 prévus au total).
- ***Satellites Amos-4 & 5***: livraison de 2 modules de 8 MOTP et 12 MOTP, soit de l'électronique de pilotage de moteurs des satellite qui servent à déployer leurs antennes (8 ou 12 selon la configuration).
- ***Satellites Yahsat 1A et 1B***: réalisation de 2x29 EPC 3G (Electronic Power Conditioning) pour alimenter les émetteurs du satellite.
- Commande de PPU (Power Processing Unit) pour Astrium (Batch2).

Principales livraisons 2008

Thales Alenia Space ETCA a livré en 2008 :
- une PCU, équipement de conditionnement d'énergie (PCU) et 35 alimentations(DC/DC) en technologie hybride, pour la plate-forme des satellites de télécommunications SPACEBUS 4000 **THOR6, Palapa-D, W2A et W7.**
  A noter qu'à bord de la plate-forme Spacebus 4000, Thales Alenia Space ETCA réalise aussi les équipements de commande de moteurs et d'avionique suivants: SADP pour le déploiement et l'orientation des panneaux solaires, PROP pour la commande du moteur d'apogée, DHP pour le contrôle thermique, HPDP pour la distribution et Fx8P pour la commande des moteurs de positionnement des antennes.
- un équipement de conditionnement d'énergie (PCU) et 35 alimentations (DC/DC) en technologie hybride pour chacun des cinquième et sixième satellites de télécommunications **DFH4** du CAST (Chinese Academy for Space Technology).
  Le CAST a par ailleurs commandé un nouvel équipement de conditionnement d'énergie (PCU) pour un neuvième satellite DFH4.
- 7 équipements d'alimentations haute tension (EPC) pour tubes à ondes progressives pour le satellite de télécommunications indonésien **Palapa-D**.
- 4 équipements BEU (Battery Electronic Unit) pour le satellite de télécommunications **SATCOM BW.**

Toujours en 2008, Thales Alenia Space ETCA a livré une centaine de convertisseurs DC/DC à ses clients habituels: Syderal (Suisse), Jena-Optronik (Allemagne), Sodern (France), Nec Toshiba Space (Japon), Thales Alenia Space Spain, etc.

Programme Loutch

Thales Alenia Space ETCA a poursuivi la production des 17 EPC (Electronic Power Conditioning) prévus pour les satellites de télécommunication Loutch-5A et 5B, et destinés à l'Agence Spatiale Russe.

Programme Globalstar





PCDU

Thales Alenia Space ETCA a parallèlement continué à développer et fabriquer les 48 Power Conditioning & Distribution Units (PCDU) pour la constellation Globalstar de deuxième génération. Ces PCDU serviront à distribuer l'électricité à bord des satellites à partir des 2 sources d'énergies à bord des satellites (les panneaux solaires photovoltaïques et les batteries en période d'éclipse solaire) et à gérer le stockage de l'énergie excédentaire fournie par les panneaux solaires dans les batteries des satellites.

Thales Alenia Space ETCA doit également fournir 7 SCOE (Specific Check-Out Equipment) destinés à alimenter en électricité les satellites Globalstar durant les phases d'intégration et de lancement.

En 2008, elle a livré le premier SCOE et 6 PCDU.

Globalstar 2 sera la seconde génération de satellites en orbite basse (LEO) de Globalstar, principal opérateur mobile par satellite fournissant des services voix et données aux entreprises, institutions et particuliers. La maison-mère de Thales Alenia Space ETCA, Thales Alenia Space, est en charge de la conception et de la fabrication de ces 48 satellites.

VERHAERT SPACE

Verhaert Space a créé en juillet 2007 une joint-venture avec SES Astra, Redu Space Services, qui exploite depuis juillet 2007 la station au sol de l'ESA à Redu pour une période de 10 ans. Le contrat permet à l'exploitant d'offrir des services opérationnels et satellitaires à des clients commerciaux.
En 2008, les premières commandes en dehors du contrat M&O de l'ESA ont été reçues, un contrat qui comporte tant des missions pour l'ESA que des commandes confiées par des clients commerciaux.

3.5 NAVIGATION

SPACE APPLICATIONS SERVICES

Formation Galileo

Galileo est un système mondial de navigation par satellite (GNSS) en cours de construction par l'Union européenne (UE) et par l'Agence spatiale européenne. Ce projet complémentaire constitue une alternative au Global Positioning System (GPS) déployé par les États-Unis et au GLONASS élaboré par la Russie. Système mondial de navigation par satellite développé par l'Europe, Galileo proposera un service garanti de localisation mondiale de haute précision placé sous le contrôle d'une autorité civile.





Space Application Services est responsable du développement d'un plan de formation s'adressant à l'ensemble du personnel au sol qui sera impliqué dans la phase de validation en orbite (IOV) de la composante terrestre de la mission Galileo (GMS). En outre, une analyse des besoins en formation (TNA) a été menée pour définir les besoins en formation des opérateurs et mainteneurs de la composante terrestre de la mission pendant toute la durée de service de la constellation Galileo. La fonctionnalité de chacun des éléments constitutifs de la composante terrestre de cette mission ainsi que le programme de formation prévu en la matière font l'objet d'une analyse en vue de l'exécution des tâches susmentionnées.

Space Applications Services est également chargé de la conception, du développement et de la mise en œuvre du programme de formation en maintenance GMS s'adressant au personnel de maintenance impliqué dans la phase IOV. Ces cours permettent aux participants d'acquérir les connaissances techniques et procédurales requises et de bénéficier d'un encadrement pédagogique approprié en vue de l'exécution de tâches usuelles de maintenance et de soutien logistique intégré prises en charge par l'environnement infrastructurel et logiciel associé au soutien logistique intégré.

Échelonnés sur une période de quatre ans, les travaux entrepris par Space Applications Services dans le cadre de ce projet ont débuté en 2005.

CUSPIS

Le projet CUSPIS (CUltural heritage SPace Identification System), système d'identification spatial du patrimoine culturel, a vu le jour dans le cadre de l'entreprise commune Galileo (GJU) et du sixième programme-cadre (FP6).



Le projet CUSPIS s'adresse au secteur du patrimoine culturel comme en témoignent l'établissement de groupes d'utilisateurs ainsi que la promotion de la conception, de la mise en œuvre et de la dissémination d'applications majeures, en mettant l'accent sur la validation des résultats et la viabilité économique des systèmes.

Les applications CUSPIS mettent à contribution les systèmes de positionnement européens EGNOS et GALILEO dont l'exploitation s'avère des plus prometteuses pour ce secteur.

La finalité première de ce projet réside dans la réalisation de deux démonstrateurs et dans l'exécution d'une démonstration de faisabilité:

- Système de gestion des biens culturels (CAM) autorisant un pistage sûr, une surveillance en temps réel ainsi que l'authentification d'un bien culturel lors de son acheminement d'un lieu à un autre.
- Système de jouissance des biens culturels (CAF) permettant aux touristes d'établir un itinéraire culturel, de bénéficier d'une assistance satisfaisante durant leur périple, de bénéficier d'un pistage et d'une surveillance en cas d'urgence ainsi que de contribuer à la promotion et à la jouissance des biens culturels concernés dans une région ou sur un site culturel déterminé.
- Démonstration de faisabilité d'un dispositif d'authentification géotemporelle (GTA) : reposant sur l'utilisation du signal de GALILEO aux fins d'authentification, une signature électronique digne de confiance et basée sur la localisation authentifiée du lieu concerné autorise une sécurisation satisfaisante des applications et données.

Space Applications Services a pris part à la spécification, à la conception et à la mise en œuvre de l'interface utilisateur des applications CAF ET CAM. Space Applications Services a essentiellement participé à la conception et à la mise en œuvre de composants HMI évolués qui reposent sur l'application de fonctions de navigation et de visualisation tridimensionnelles ainsi que sur diverses interactions avec une reconstitution virtuelle du site culturel dans lequel évolue l'utilisateur. Ce projet met à contribution une technologie logicielle intégrée sans fil pour procéder au développement d'applications sur diverses plates-formes mobiles telles que les assistants numériques personnels, téléphones intelligents et autres tablettes électroniques.

THALES ALENIA SPACE ANTWERP

GALILEO IOV Phase

Thales Alenia Space Antwerp est le contractant principal en charge de la réalisation des deux réseaux de communication du projet Galileo: le Réseau de dissémination des données de la mission (MDDN), qui fait partie du Galileo Mission Segment (GMS), et le Réseau de dissémination des données du satellite (SDDN) faisant partie du Galileo Control Segment (GCS).

Le Réseau de dissémination des données de la mission permet au centre de contrôle (GCC) de collecter en temps réel les mesures réalisées sur les signaux de navigation transmis par tous les satellites.

Ce réseau assure également la transmission de l'information d'intégrité, des centres de contrôle (GCC) vers les satellites, au travers des stations terriennes ULS. Ce réseau mondial doit offrir une fiabilité opérationnelle élevée et être parfaitement protégé. Ce réseau assure également la redondance des flux entre les différents centres de contrôle. Une jalon fort important a été réalisé en 2008 dans l'avancement du réseau lors de la clôture de la revue de conception détaillée (CDR).

Le SDDN (Satellite Data Dissemination Network) relie le centre de contrôle des satellites aux stations terrestres de télécommande/télémétrie. Ce réseau garantit l'échange de données de commande entre les stations de télémétrie et de contrôle et le centre de contrôle responsable de l'exploitation, de la surveillance et du pilotage des satellites Galileo. Les premiers nœuds de ce réseau ont été livrés en 2008, sur le site d'opérations de Oberpfaffenhoffen.

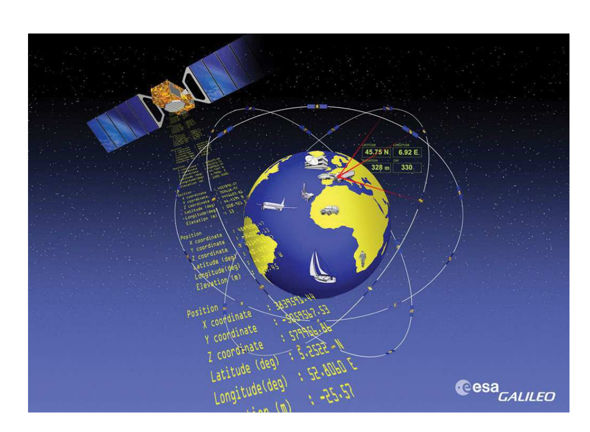
Outre ces 2 implémentations de réseau, Thales Alenia Space Antwerp est également chargée de la réalisation des équipements de la chaîne de transmission des stations ULS : modems en bande de base, les convertisseurs de fréquence et d'amplificateurs de signal. Des équipements de chaque type, issus d'une pré-série ont été livrés à des fins de validation de la station ULS.

THALES ALENIA SPACE ETCA

Programme Galileo

En 2008, Thales Alenia Space ETCA a poursuivi son travail sur le projet GALILEO, à savoir une constellation européenne de satellites destinés à concurrencer le GPS américain de navigation. Thales Alenia Space ETCA réalise la maîtrise d'œuvre des boîtiers de sécurité de la plate-forme et de la charge utile des satellites de la constellation ainsi que des bancs de test.

En 2008, elle a livré 10 des 15 bancs prévus ainsi que 4 modèles d'ingénierie des boîtiers de sécurité.
Thales Alenia Space ETCA coordonne d'ailleurs les activités de conception et de réalisation du projet auprès des entreprises européennes suivantes: Thales Alenia Space Toulouse (France), SAAB Ericsson Space (Suède), Thales (France), Critical Software (Portugal), Satellite Service BV (Pays-Bas), Space System Finland (Finlande).



3.6 *OBSERVATION DE LA TERRE*

CEGELEC

En début 2008, Cegelec, toujours en partenariat avec Spacebel, a signé un nouveau contrat permettant ainsi de poursuivre la mission de Maintien en Conditions Opérationnelles du centre de réception des images du satellite Helios II pour le compte de la Composante Sol Utilisateur Belge.



Satellite Helios IIA

OIP SENSOR SYSTEMS

Dans le passé OIP était concerné dans le développment d'instruments optiques pour les missions d'observation de la terre et les payloads suivants:

- ENVISAT (SCIAMACHY): Instrument de contrôle de polarisation et senseur solaire
- XMM, Mars-express, PROBA1 et Herschel-Planck: Petites cameras monitoring (VMC)
- Mission Venus express (SOIR-SPICAV): le spectromètre AOTF (un développement en collaboration avec BIRA/IASB)
- Téléscopes pour PROBA1 (HRC) et la mission Integral (OMC)
- IMAGE et MSG: parties de spectromètres (IMAGE et GERB)

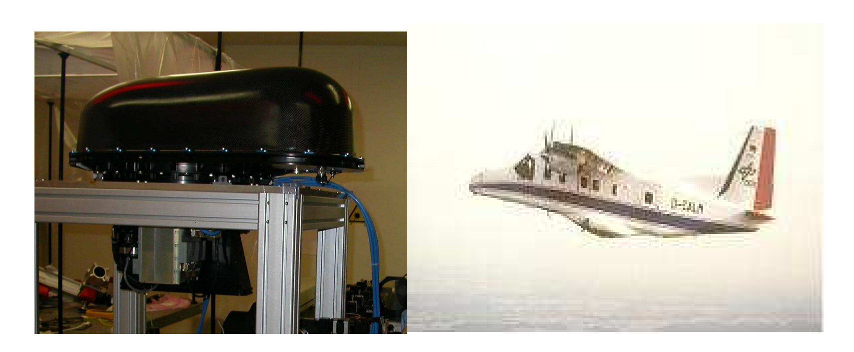






En 2008 l'intégration et le test d'APEX ont été exécutés. Plusieures études de faisabilité ont été établies pour entre autres l'instrument PROBA-V, ALTIUS et OC-GEO. Ci-dessous ces activités sont expliquées en détail.

APEX



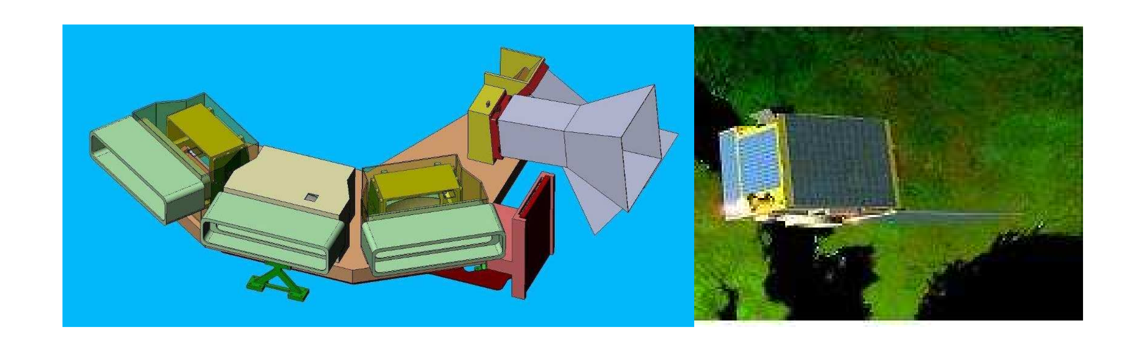
APEX ("Airborn Prism Experiment") est un spectromètre imageur hyperspectral avec lequel on peut déterminer la qualité de la végétation.
APEX prend, d'un avion,des images d'un angle de 28° avec une résolution spatiale d' 1/1000 de cet ang le.
Environ 300 bandes spectrales sont enregistrées dans la zone de longueur d'onde entre 380 et 2500 nm, avec une résolution spectrale de 10 nm.
OIP est sous-traitant de RUAG et est responsable pour le développement du spectromètre imageur. Les utilisateurs les plus importants d'APEX sont RSL (Remote Sensing laboratories, à Zürich, également PI du projet), et VITO (Belgique).
En 2008 le spectromètre à été assemblé et testé à OIP, ensuite RUAG l'a monté sur un avion.

L' "Instrument Végétation" pour PROBA-V

PROBA-V est une mission pour observer la terre avec un satellite PROBA, qui assurera la continuité des missions actuelles SPOT4 et 5 jusqu'à ce que le sentinel-3 soit opérationnel.
OIP sera le prime contractor industriel pour le payload, avec VITO comme PI et Xenics et AMOS comme principaux sous-traitants.

Le payload est un spectromètre multispectral avec 4 bandes spectrales et un très grand swath de 2250 km pour garantir une couverture journalisée. Le payload est constitué de 3 imageurs spectraux avec chacun un téléscope TMA très compact. La résolution au sol de l'instrument s'élèvera à au moins 1000 m; dans le spectre visuel le Nadir obtient même une résolution au sol de 100 m.

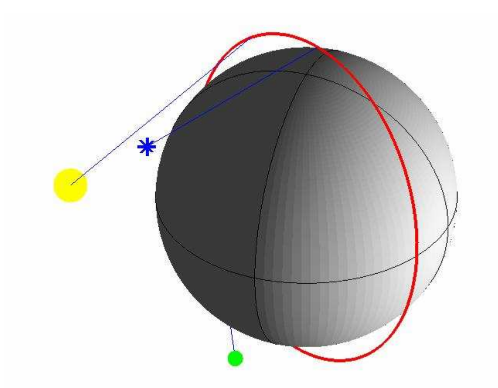
L'année passée l'étude de faisabilité de l'instrument PROBA-V a été conclue et deux projets pilotes ont été lancés afin de minimaliser les risques pendant le temps de développement très court. Le développement PROBA-V commencera début 2009 et sera prêt en 2011 pour le lancement.



ALTIUS

Le but de la mission ALTIUS est d'observer l'atmosphère de la terre, également d'un satellite PROBA, avec BIRA/IASB comme PI.
OIP sera le prime contractor industriel pour le payload, avec Xenics, IMEC et G&H comme principaux sous-traitants.
Les observations de l'atmosphère se dérouleront dans plusieurs domaines de longueur d'onde très étroits dans le domaine spectral UV-VIS-NIR. La sélection de bandes spectrales est basée sur l'utilisation d'AOTFs (Acousto-Optical Tunable Filters).

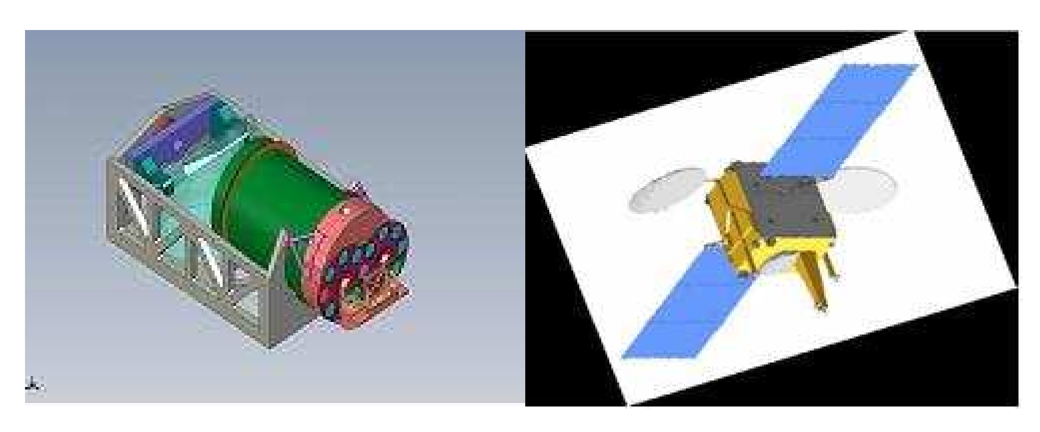
En 2008 la phase A de l'étude du projet a été réalisée. Le développement commencera fin 2009 et le payload doit être prêt pour 2012 pour le lancement. Pour ce projet aussi il est recommendable d'établir dans la première moitié de 2009 différents projets pilotes afin de minimaliser les risques de retard.



OC-GEO

En 2008 une étude de faisabilité a été réalisée, avec OHB (Allemagne), pour le développpement d'un payload Ocean Colour GEO (OC-GEO), qui sera monté sur un satellite géostationnaire.

Le but de l'instrument OC-GEO est complémentaire au Sentinel-3. L'instrument OC-GEO aura des caractéristiques spectrales semblables au Sentinel-3, et peut délivrer des images spectrales en continu.



SONACA

PLEIADES

Pleiades est un satellite qui correspond à la nouvelle génération en matière d'observation de la terre: plus haute définition (résolution < 1M, 5 fois mieux que SPOT5), plus agile, capable de prises de vue non alignées, fréquence de revisite plus élevée en font un excellent outil pour les besoins civils et de défense (dual use).

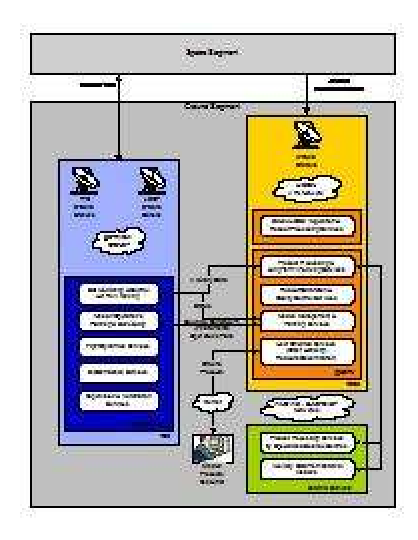
SONACA a été responsable de toutes les structures primaires et secondaires de ce satellite, durant l'entièreté du développement démarrant à partir de la phase B1 en 2003 et achevée en 2007 par la livraison des deux baffles pour modèles de vol.

SONACA a su se montrer digne de cette marque de confiance, puisqu'à l'issue de sa prestation, ASTRIUM lui a attribué *la flatteuse évaluation de « Master Supplier of Structures », Class A.*

En 2008, quelques travaux de modification pour l'emport de matériel supplémentaire et de vérification de cas de charge additionnels ont été réalisés pour ASTRIUM.

SPACE APPLICATIONS SERVICES

EECM4 - Phase 0 Étude des six missions potentielles d'exploration de la terre



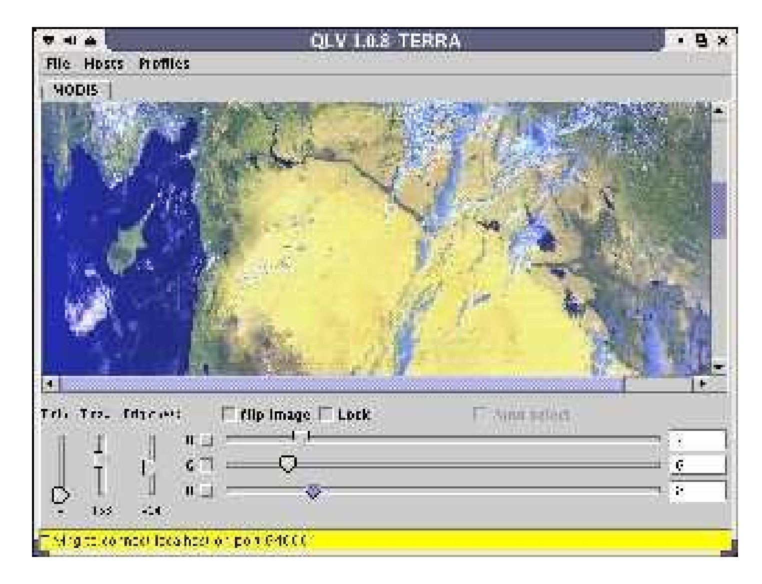
En tant que sous-traitant d'Astrium, Space Applications Services est responsable de l'analyse et de la conception de la composante terrestre, de la définition de l'architecture de communication et des flux de données relatifs à la mission globale pour les six missions potentielles d'exploration de la terre envisagées par l'ASE :

- BIOMASS
- TRAQ
- PREMIER
- FLEX
- A-SCOPE
- CoreH2O

Les travaux exécutés dans le cadre de chacune de ces missions comprennent une analyse des flux de données de bout en bout et résident dans une caractérisation du débit et de l'actualité des données acquises durant la conduite opérationnelle de la mission.

À ce stade, les concepteurs élaborent un projet préliminaire d'architecture de la composante terrestre en tenant compte de l'adaptation requise à la composante terrestre multimission de l'ASE, en déterminant la nature des interfaces externes et internes par rapport à la composante terrestre et en affectant les flux de données pertinents aux chaînes de traitement requises. Ces travaux résident également dans l'élaboration d'un concept de collecte des données provenant de la charge utile et de dissémination de celles-ci sur les réseaux pertinents.
L'achèvement de ces travaux d'étude remonte à la fin du premier semestre 2008.

THALES ALENIA SPACE ANTWERP



Omnisat

Programme Eagle Vision & C°

Thales Alenia Space Antwerp est, depuis plusieurs dizaines d'années déjà, un fournisseur de référence de démodulateurs spécifiques pour la transmission à haut débit nécessaires à la réception des observations de la Terre.

La gamme de démodulateurs Omnisat s'est muée ces dernières années en un système complet d'acquisition de données (ADAS – Advanced Data Acquisition System) par le biais de programmes de développement conduits par l'ESA. Un projet GSTP complémentaire a été poursuivi en 2008. Il prévoit l'évolution du produit en une petite station d'observation de la Terre. De nouvelles fonctions d'acquisition et de « processing » pour la distribution et le traitement des données ont également été ajoutées au système. La gamme de produits a en outre été dotée de systèmes de modulation et de codage supplémentaires afin d'autoriser des vitesses de transmission plus élevées dans la même bande passante. Ceci a permis de rendre le produit totalement complémentaire par rapport à l'équipement des satellites de la maison-mère.

Des commandes du produit ont été enregistrées et livrées à l'Agence spatiale argentine, à l'ESA-ESRIN, ainsi que pour les stations US du programme Eagle Vision.

THALES ALENIA SPACE ETCA

Programme Sentinelle 1, 2 et 3

En 2008, Thales Alenia Space ETCA a reçu une commande pour 14 alimentations haute tension (EPC) pour tubes à ondes progressives (ATOP), permettant d'alimenter en électricité les émetteurs des satellites Sentinelle 1, 2 et 3 et a déjà convenu de fournir des EPC pour les satellites Sentinelle suivants (Sentinelle 1B, 2B et 3B). La société doit par ailleurs fournir une PCDU (Power Conditioning and Distribution Unit) pour chacun des satellites Sentinelle 1 et 3 ainsi que l'équipement électronique d'alimentation en électricité (PSU) du radar altimètre SRAL de Sentinelle 3.

Ces satellites d'observation de la Terre font partie du programme européen GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

Programme SARAL

Thales Alenia Space ETCA va également fournir la PDU (Power Distribution Unit) de l'instrument SARAL pour le satellite OCEANSAT3 d'observation océanographique, pour le compte du CNES et de l'Agence spatiale indienne.

Programme SPIRALE

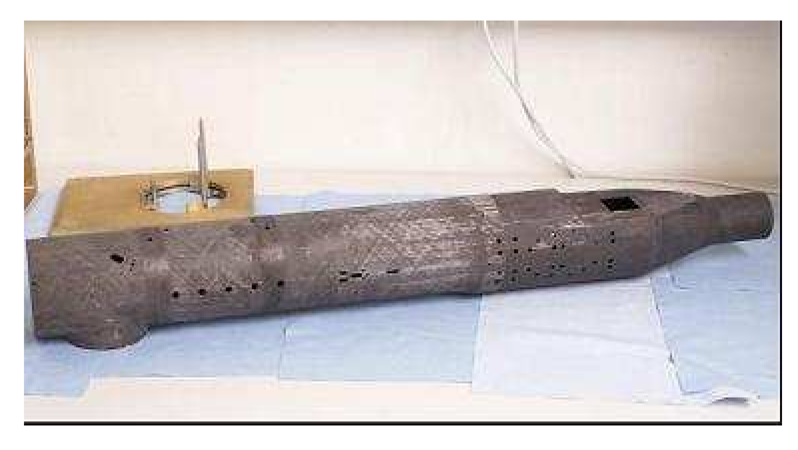
Thales Alenia Space ETCA a réalisé une PCDU (Power Conditioning et Distribution Unit) pour chacun des 2 micro-satellites Spirale. Ces deux satellites du démonstrateur pour l'alerte avancée SPIRALE (Système Préparatoire Infra-Rouge pour l'ALErte) font partie d'un système destiné à la collecte d'images en infrarouge des fonds terrestres, pour le compte de de la Délégation Générale pour l'Armement (France).

VERHAERT SPACE

MEDUSA

MEDUSA, pour Monitoring Equipment and Devices for Unmanned Systems at high Altitude, est le programme du VITO (Institut flamand de recherche technologique) pour le développement de différents types d'instruments pouvant être utilisés sur le Mercator, un drone volant à haute altitude et de grande autonomie (HALE).
Verhaert a soutenu le VITO lors de sa phase de définition du projet qui a abouti à une présentation finale réussie à l'ESA (Agence spatiale européenne) fin septembre 2006. Verhaert a décroché fin 2006 le contrat pour la construction et le support au VITO pour les tâches d'intégration du système. L'objectif est de développer un système de caméra numérique léger qui puisse être utilisé pour la photogrammétrie, la surveillance de l'environnement et le contrôle des crises.

Verhaert travaille en sous-traitance du VITO pour le développement du système et l'intégration de l'instrument.



Concept de charge MEDUSA

3.7 RECHERCHES TECHNOLOGIQUES

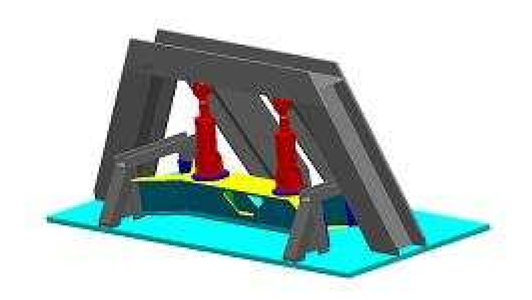
S.A.B.C.A.

GSTP

En 2007 la S.A.B.C.A., en collaboration avec la SONACA, a finalisé la définition et préparé la réalisation d'un démonstrateur de bâti multi moteurs en matériau composite (Advanced Thrust Frame) pour véhicule spatial réutilisable.

Ce démonstrateur a été fabriqué en 2008. Cette structure en matériau composite carbone/epoxy à hautes caractéristiques, en particulier à température élevée, a été pourvue, à l'initiative de S.A.B.C.A. et avec l'accord de l'ESA, d'un système de capteurs fibres optiques intégré dans la matière (Health Monitoring System).

De nombreux essais sur la matière et sur sous-composants ont également été réalisés. Des essais sur l'ensemble structure équipée auront lieu en mars 2009, destinés à démontrer la ré-utilisabilité d'une telle structure (simulation de 120 vols).



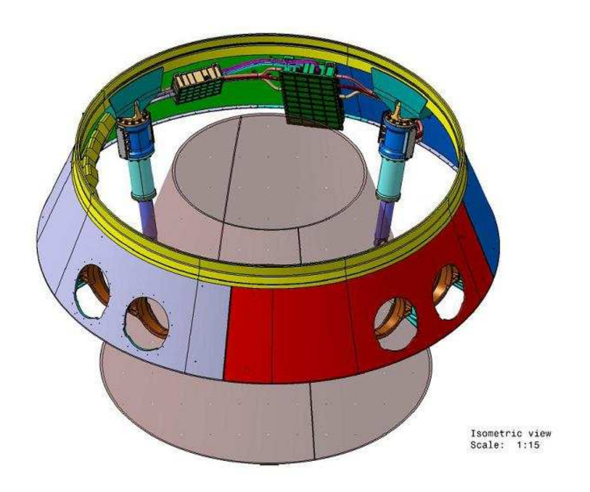
High Power Electrical Actuation for Solid Rocket Booster (GSTP3)

Rappelons que c'est dans le cadre du programme GSTP3 que la S.A.B.C.A. s'est vu confier la première partie de la phase préparatoire au développement d'un actionneur électromécanique de forte puissance capable de commander la tuyère d'un étage d'accélération à poudre (EAP) de seconde génération pour Ariane 5.

La seconde génération devrait exploiter une technologie mise au point par SNECMA Propulsion Solide dans le cadre du programme P80. Cette technologie permet d'obtenir un ensemble comportant une butée bas couple associé à une tuyère basse inertie. Ce nouvel ensemble ouvre alors la porte à une activation électromécanique de la tuyère, comme c'est le cas aujourd'hui pour le moteur P80 (1er étage du lanceur VEGA), dont S.A.B.C.A. a développé et qualifié le système d'orientation de la tuyère.

En 2008 s'est déroulée la phase 4 de ce programme. Le but de cette phase 4 était de déterminer les caractéristiques principales du TVC électrique à l'échelle 1 :1. La figure suivante montre l'intégration du concept final dans la maquette numérique de la jupe arrière du lanceur.

Par rapport à la configuration utilisée sur le lanceur VEGA, cette configuration représente un nouveau saut technologique : en supprimant la boîte à engrenages, le vérin mécanique est concentrique à son moteur d'entraînement.



SPACEBEL

EXPERT

La définition de l'architecture du logiciel vol a été terminée et les structures de test du logiciel ont été définies. De même, Spacebel a procédé à la consolidation des interfaces avec ses différents partenaires.

La sélection du système d'exploitation temps réel a été opérée et le hardware représentatif du modèle vol a été acquis.

Pour rappel, ce programme ambitieux de l'ESA a pour but l'étude de la rentrée atmosphérique d'une capsule expérimentale.

LISA PATH FINDER OBSW

2008 a vu la livraison de la version finale du data handling software (logiciel bord) pour la mission LISA PATH FINDER, développement initié durant l'année 2006.

Ce logiciel est basé sur un produit existant au sein de Spacebel, développé dans le cadre des missions technologiques PROBA. Ce produit a naturellement été adapté aux spécificités propres de la mission. Par exemple, les services d'acquisition et de commanding au travers du bus 1553 et des lignes séries ont été écrits en vue d'offrir aux tâches applicatives un accès standard aux divers équipements.

Un support non négligeable a en outre été fourni durant la période d'intégration afin d'améliorer au maximum les performances globales du système final.

PROBA-2 Ground Segment

Spacebel est entièrement responsable du développement complet du centre de contrôle du satellite.

Ce centre est basé sur une architecture générique permettant de gérer plusieurs satellites simultanément.

L'acceptation finale du système a eu lieu sur le site du client après le déploiement complet de l'infrastructure à Redu.

GAIA PDHU

Le **P**ayload **D**ata **H**andling **U**nit de GAIA est une mémoire de masse qui enregistre les données scientifiques provenant de sept **V**ideo **P**rocessing **U**nit (VPU) et qui transfère ces dernières, à la demande, au **C**entral **D**ata **M**anagement **U**nit (CDMU).

Le transfert de toutes ces données s’effectue par le biais de connexions SpaceWire pendant que les commandes associées à ceux-ci sont communiquées via un bus MIL-STD-1553 redondant.

Un système élaboré de gestion de fichiers permet un transfert souple et efficace des informations scientifiques recueillies par les instruments au Centre de Mission terrestre au travers de canaux virtuels organisés dans la liaison descendante.

Spacebel est en charge, depuis 2007, de la réalisation complète de tout le logiciel installé à bord de cette mémoire de masse relativement complexe. La production du logiciel est aujourd’hui terminée et l’intégration système commencera début 2009.

CFDP – modèle vol

Le CFDP est un protocole de transfert de fichier particulièrement bien adapté aux contraintes du milieu spatial.

En 2007, Spacebel avait déjà réussi à porter ce protocole sur le simulateur numérique d’une constellation de deux micro-satellites de type Proba. Durant l’année 2008, Spacebel a continué les développements en réalisant un second portage du protocole CFDP sur le simulateur numérique de satellite développé par l’ESTEC et TERMA (le RSVF).

Un troisième portage a en outre été réalisé sur une véritable carte, équipée d’un processeur spatialisé LEON.

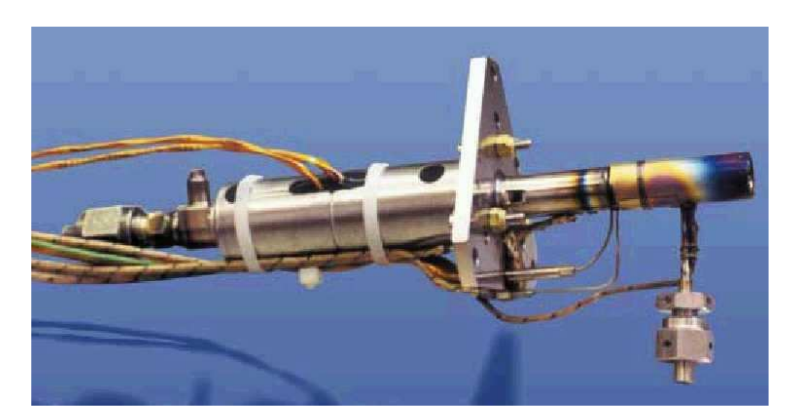
Ces différents portages ont permis de caractériser le CFDP dans des environnements très représentatifs des conditions spatiales. Il s’avère suite à ces différentes initiatives que le protocole CFDP intéresse réellement de plus en plus de missions spatiales.

En 2009, Spacebel espère pouvoir démontrer l’intérêt du CFDP dans des missions telles que, par exemple, la mission Exo-Mars.

TECHSPACE AERO

Vannes de propulsion pour plate-forme satellite

Les vannes pour propulseurs mono-ergol d'une poussée de 1 Newton, assurent une des fonctions majeures dans le maintien à poste des mini et petits satellites. Le modèle Techspace Aero pèse à peine plus de 200 grammes et est constitué d'un actionneur électrique à double étage et d'une partie écoulement capable d'assurer une étanchéité parfaite pendant toute la durée de vie du satellite.



Après une longue période mouvementée dans le cadre du programme Galileo, et faisant suite à un imbroglio sans précédent, le développement s'est finalement poursuivi dans le cadre du programme GSTP de l'ESA pour atteindre le niveau de définition détaillée. La campagne de qualification touche à sa fin.

THALES ALENIA SPACE ETCA

Equipements pour satellites

En 2008, Thales Alenia Space ETCA a poursuivi la phase de conception d'une nouvelle génération d'un équipement de conditionnement d'énergie (PCU) pour plate-forme Spacebus 4000 et pour un équipement modulaire de conditionnement et de distribution d'énergie (PCDU), destiné aux applications scientifiques et d'observation de la Terre. Ces nouvelles versions d'équipements seront plus compétitifs et proposeront des performances électriques accrues.

Du côté charge utile des satellites, Thales Alenia Space ETCA a continué le développement d'un nouveau produit : l'EPC Dual. Il s'agira d'un nouveau type d'alimentations haute tension (EPC) pour tubes à ondes progressives qui permettra de piloter 2 émetteurs (ou tubes à ondes progressives) de satellites au lieu d'un seul comme le fait l'EPC single (2G et 3G) vendu actuellement par la société.

A noter également que l'EPC single 3G de Thales Alenia Space ETCA a été qualifié en 2008.

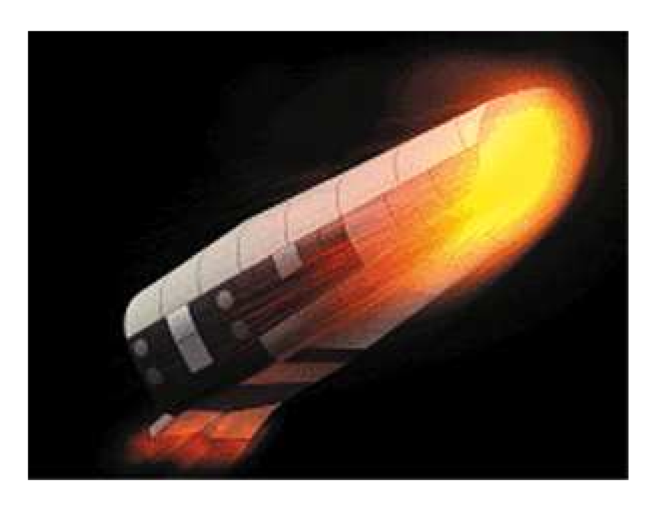


PPU

Thales Alenia Space ETCA a par ailleurs amorcé un projet de nouvelle génération de PPU (Power Processing Unit) avec le support de l'ESA. Cet équipement sert à fournir l'électricité à deux équipements qui régulent la partie propulseur des moteurs. Thales Alenia Space ETCA a d'ailleurs été pré-sélectionnée pour livrer ce produit pour le nouveau satellite télécoms de puissance moyenne Smallsat développé par OHB (Allemagne).

Equipements pour lanceurs

Thales Alenia Space ETCA participe avec Astrium à un vaste programme du CNES visant à analyser des technologies européennes pour les véhicules spatiaux du futur, avec notamment le véhicule experimental IXV, anciennement Pre-X. Il sera lancé en 2012 par Véga depuis le Centre spatial guyanais. Initié par le CNES avant d'être européanisé, ce démonstrateur vise la maîtrise de la rentrée atmosphérique planée. Thales Alenia Space ETCA participe à ce projet pour l'aspect bancs de contrôle.



IXV

Thales Alenia Space ETCA a également poursuivi et amplifié en 2008 ses activités dans les sous-systèmes lanceurs et plus particulièrement dans le développement d'une électronique fiabilisée pour le pilotage électrique de l'étage supérieur cryogénique de Ariane 5 ME - en collaboration avec la S.A.B.C.A.

3.8 PROGRAMMES SCIENTIFIQUES

OIP SENSOR SYSTEMS

Dans le passé OIP a été concerné dans le développement de payloads d'instruments optiques pour les missions suivantes et payloads suivants:

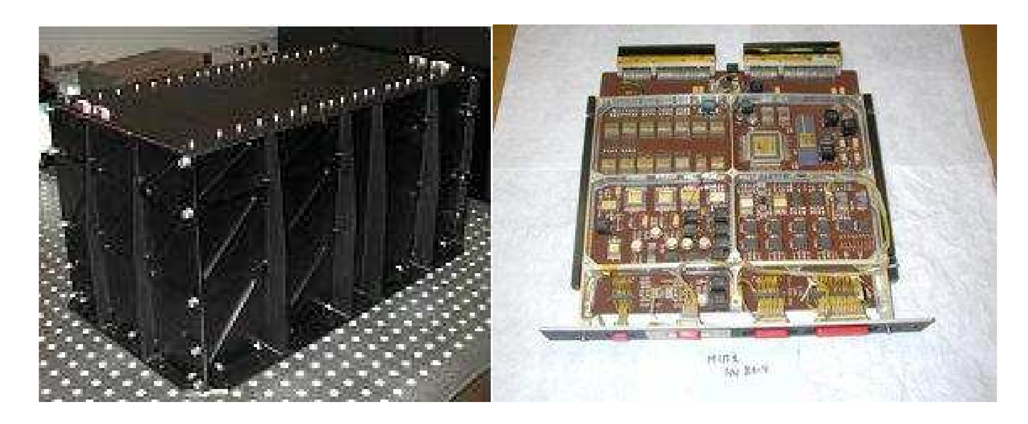
- ORA
- EIT
- CPF (Critical Point Facility)
- MiMi (microscope miniature)
- OSDT (Optical Sensor for debris DeTection)

En 2008 DECMEC et MIRI étaient les principaux projets.

DECMEC

DECMEC est la partie de l'électronique pour l'instrument PACS et sert au contrôle de detecteurs matriciels, senseurs à température et mécanismes. Avec l'instrument PACS, qui sera monté sur le satellite Herschel, des mesures photométriques et spectroscopiques peuvent être exécutées dans le domaine de longueur d'onde entre 60 en 210 µm.

Le développement des PCBs a été exécuté à OIP comme sous-traitant de CSL.



Avec la livraison des flight spares PCBs de DECMEC en 2008 le projet a été cloturé avec succès.

MIRI-IOC

MIRI-IOC forme l'interface mécanique entre le téléscope et les instruments scientifiques à bord de la mission James Webb Space Telescope (NASA + ESA consortium). Cette mission succèdera à la mission du téléscope Hubble. L'instrument exécutera des observations à une température de 4 K.

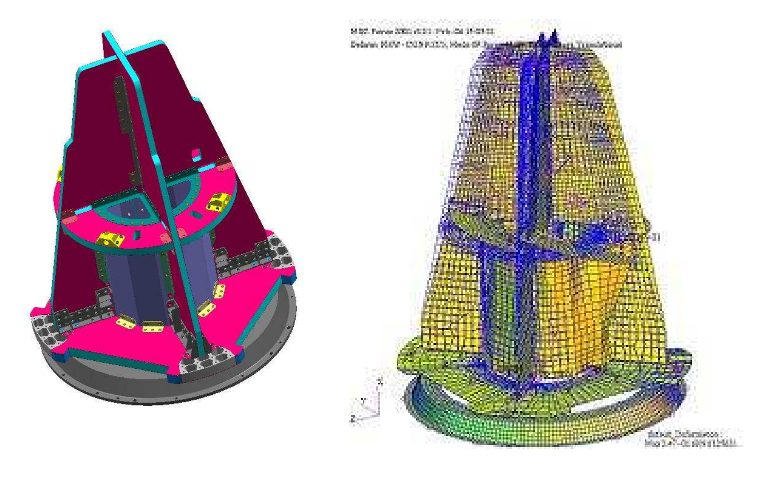
OIP est sous-traitant de CSL. En 2008 le modèle Engineering de test a été terminé.
Le modèle de vol sera livré en 2009.



S.A.B.C.A.

EXPERT *(EXPErimental Re-entry Testbed)*

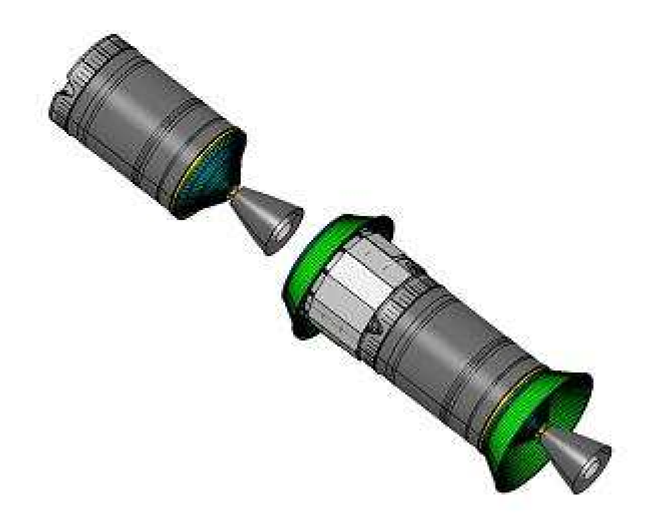
En 2007 s'est achevée la première phase de conception d'un véhicule expérimental de rentrée dans l'atmosphère appelé EXPERT. Les entreprises S.A.B.C.A. et SONACA développent conjointement la structure froide.
La phase de définition détaillée a démarré en juin 2008 pour aboutir à une CDR conclue positivement en novembre. La production a immédiatement démarré et devrait aboutir à la livraison de la structure mi-2009. S.A.B.C.A. se chargera de la fabrication des principales pièces inférieures, de l'assemblage et des tests dynamiques sur la structure.



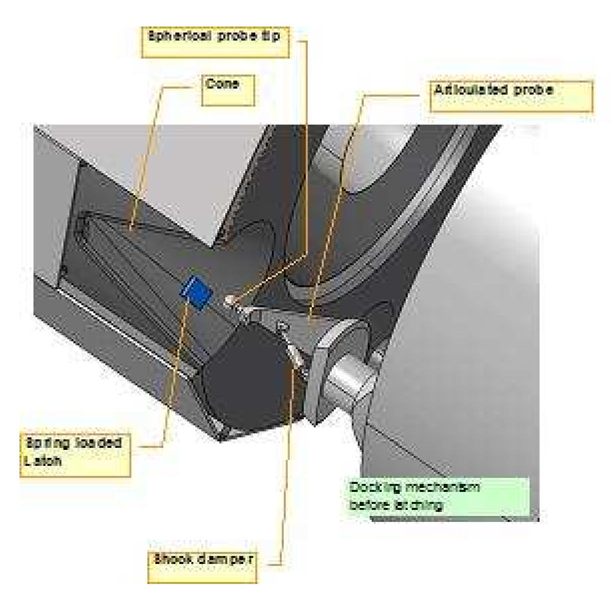
Vue de la structure froide du véhicule EXPERT

Transportation Architecture for Space Exploration

Dans le cadre des études préliminaires Transportation Architecture for Space Exploration, S.A.B.C.A. a fourni un support très apprécié, en particulier en définissant et dimensionnant la structure des étages d'un lanceur qui serait assemblé en orbite, de manière à permettre des explorations plus lointaines (Mars), ainsi que le système d'arrimage des modules entre eux.



Modules d'un lanceur d'exploration lointaine

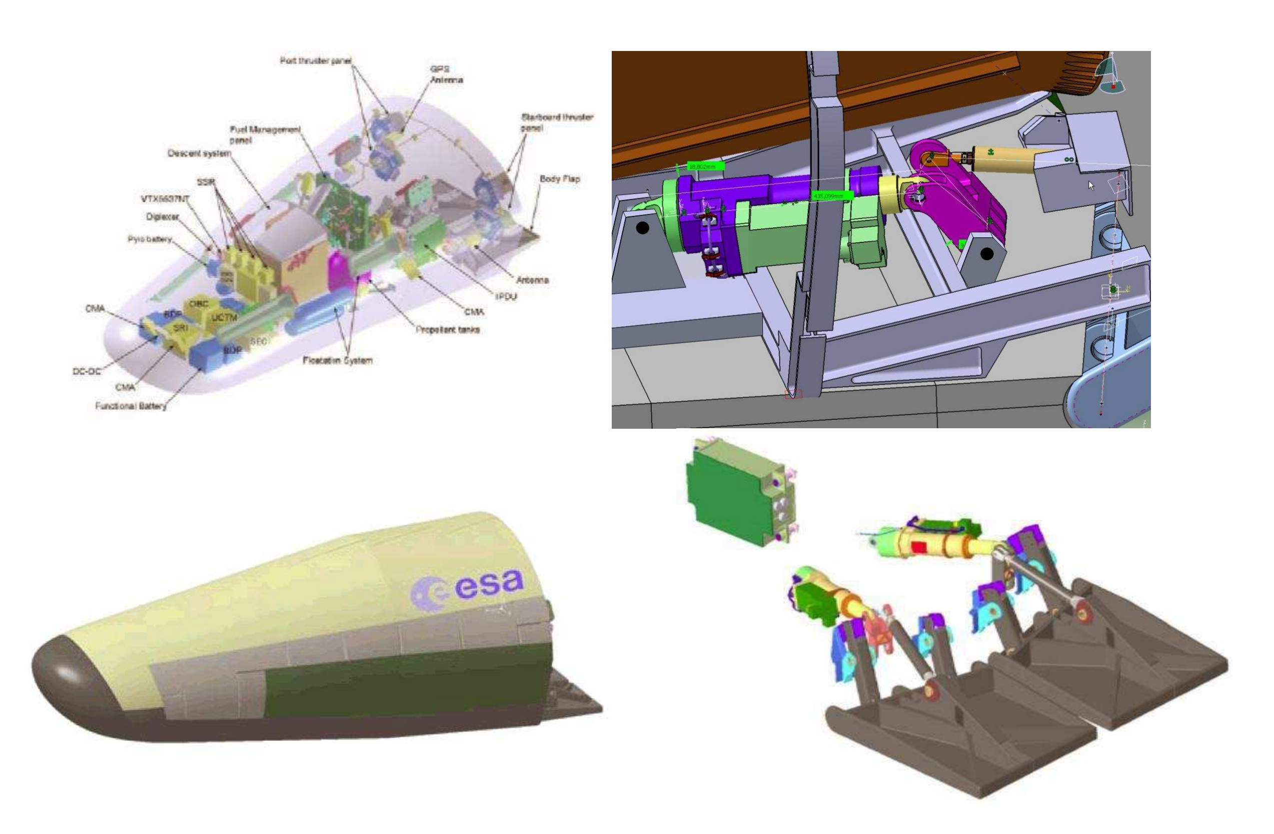


Système d'amarrage inter modules

FLPP Phase 2 - Projet IXV

Dans le cadre du programme IXV (Intermediate eXperimental re-entry Vehicle), S.A.B.C.A. s'est vue confier le développement préliminaire du sous-système de contrôle des Body Flaps (FPCS – FlaP Control Subsystem). Ce sous-système doit permettre de réaliser le guidage du véhicule lors de sa rentrée dans l'atmosphère.

S.A.B.C.A. conçoit l'ensemble de ce sous-système en exploitant plus avant les développements réalisés jusqu'à ce jour.



L'année 2008 a été consacrée à la définition et au calcul des performances préliminaires du sous-système, en support à la PDR (Preliminary Design Review) du véhicule IXV. La PDR de ce sous-système est prévue au premier trimestre 2009.

SPACEBEL

Centre de mission PICARD

Le satellite PICARD du CNES est destiné à l'observation du soleil grâce à 3 instruments: un télescope imageur et deux radiomètres.

Le Centre de Mission Scientifique - PICARD (CMS-P), réalisé par Spacebel, est en charge de la gestion de la programmation scientifique des instruments ainsi que de l'archivage, du traitement et de la diffusion des données acquises par ces mêmes instruments.

Durant l'année 2008, Spacebel a:

- réussi la recette de la première version
- analysé les besoins avec tous les acteurs de la mission PICARD pour les fonctionnalités modifiées de la première version
- analysé les besoins avec tous les acteurs de la mission PICARD pour la diffusion WEB et les traitements scientifiques de niveau 1 et 2
- complété la solution technique au niveau logiciel
- procédé à un affinage de la solution au travers de maquettes validées par les acteurs de la mission
- codé une deuxième version de la solution qui recouvre toutes les fonctionnalités demandées
- entièrement testé cette dernière version

La recette de la version 2 est prévue durant le début de l'année 2009.

THALES ALENIA SPACE ETCA

Programme GAIA

Thales Alenia Space ETCA a livré une nouvelle PSU (Power Supply Unit) pour le satellite Gaia. Cette PSU sert à alimenter en électricité les modules d'interconnexion de l'électronique de proximité des capteurs optiques. Le programme Gaia de l'ESA vise à observer et clarifier la composition, la formation et l'évolution de notre Galaxie, la Voie lactée, mais également à apporter des contributions significatives concernant les planètes extrasolaires, le système solaire, les galaxies extérieures et la physique fondamentale.

James Webb Space Telescope (JWST)



Electronique de contrôle de MIRI

Thales Alenia Space ETCA a poursuivi le développement de l'électronique de contrôle de l'instrument MIRI destiné au satellite JWST. Cet électronique servira à contrôler des moteurs, des capteurs de position et de température, une résistance chauffante pour la décontamination du miroir, et 2 sources de calibration optique.
L'instrument MIRI (Mid-InfRared Instrument) est développé en partenariat 50-50 entre les Etats-Unis et l'Europe. Les contributions européennes à MIRI sont financées par des contributions nationales de 10 pays européens et réalisées par un consortium de 21 instituts sous les auspices de l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

3.9 SATELLITES

SPACEBEL

CFDP – modèle vol

Le CFDP est un protocole de transfert de fichier particulièrement bien adapté aux contraintes du milieu spatial.

En 2007, Spacebel avait déjà réussi à porter ce protocole sur le simulateur numérique d'une constellation de deux micro-satellites de type Proba. Durant l'année 2008, Spacebel a continué les développements en réalisant un second portage du protocole CFDP sur le simulateur numérique de satellite développé par l'ESTEC et TERMA (le RSVF).

Un troisième portage a en outre été réalisé sur une véritable carte, équipée d'un processeur spatialisé LEON.
Ces différents portages ont permis de caractériser le CFDP dans des environnements très représentatifs des conditions spatiales. Il s'avère suite à ces différentes initiatives que le protocole CFDP intéresse réellement de plus en plus de missions spatiales.

En 2009, Spacebel espère pouvoir démontrer l'intérêt du CFDP dans des missions telles que, par exemple, la mission Exo-Mars.

VERHAERT SPACE

PROBA 1: 7 années de succès en orbite

Le 22 octobre 2008, PROBA 1 a fêté sa septième année de mise en orbite. Après avoir effectué près de 42.000 tours autour de la Terre et avoir donc parcouru environ 1.850.000.000 km, ce premier petit satellite belge fonctionne toujours à la perfection. Proba 1 était à l'origine conçu pour une durée de vie de deux ans, mais le système résiste beaucoup mieux que prévu à l'environnement spatial. Les utilisateurs sont très enthousiastes, car ce satellite envoie encore quotidiennement des images de la Terre.

Proba 1 est une mission de l'ESA qui a été conçue pour démontrer les opportunités et les avantages de l'autonomie à bord. À cette fin, le projet propose une opportunité de vol qui a été axée sur la validation des possibilités technologiques concernées. Le satellite Proba est équipé d'une série de technologies sélectionnées avec des fonctions à bord sophistiquées pour l'exécution d'un certain nombre de tâches pendant les missions, avec une implication minimale au sol. L'autonomie est utilisée dans des scénarios réalistes au moyen du copilotage de trois instruments, dont un imageur compact haute résolution (CHRIS), qui fournit des images multispectrales d'une résolution de 18 m, et une caméra haute résolution (HRC), qui donne des images panchromatiques de 8 m.

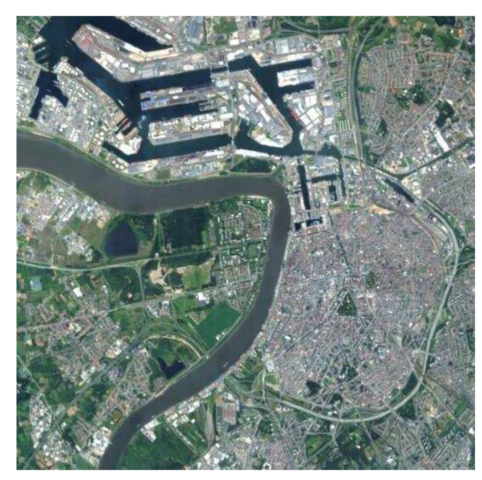


IMAGE DU CHRIS DE PROBA (ESA)
Anvers - Belgique



IMAGE DE LA HRC DE PROBA (ESA)
Ostende - Belgique

PROBA 2

PROBA 2 est, tout comme son prédécesseur, une mission de démonstration de la technologie de l'ESA, où seront démontrées un certain nombre de nouvelles technologies. Outre un système de propulsion et des panneaux solaires déployables, le satellite sera équipé d'un ordinateur compact et puissant qui est également développé par Verhaert (ADPMS). De ce fait, la fraction de la masse disponible pour les charges utiles peut aussi être augmentée à 40 % de la masse totale du satellite au lieu des 30 % habituels.
La mission comportera deux instruments belges d'observation du soleil, à savoir le SWAP, développé par CSL, et LYRA, développé par l'Observatoire royal d'Uccle, à côté d'une dizaine d'éléments technologiques qui sont fournis par différents organismes en Europe. A ce jour, le lancement de PROBA 2 est prévu pour la fin 2008.

La construction du satellite s'est terminée et a été testée en 2008. Il est à présent préparé pour un lancement avec Rockot, prévu pour juillet 2009.



PROBA 2 en intégration

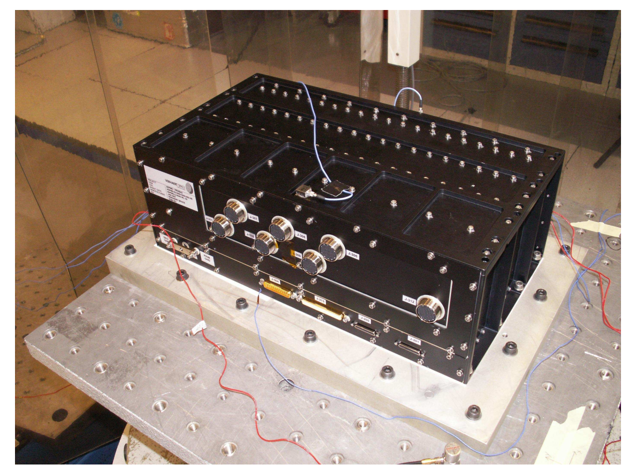
ADPMS - Advanced Data & Power Management System

Le projet ADPMS vise le développement d'un ordinateur de bord basé sur la version à puce unique du SPARC 32 (Leon). Cet ordinateur de bord est nettement plus performant et plus compact que celui présent sur PROBA 1. Il comprend également un panneau de contrôle électrique compact. L'ADPMS sera qualifié d'ordinateur de bord pour la mission PROBA 2.
Le développement du modèle de vol s'est poursuivi en 2008 et celui-ci a été installé dans notre satellite Proba 2.
Avec l'ADPMS, Verhaert dispose du plus puissant ordinateur de bord européen. L'ordinateur a été construit spécifiquement selon les exigences de petits satellites et missions. Il jouera dès lors un rôle important dans les missions PROBA futures. En outre, certaines pièces de l'ADPMS peuvent être utilisées dans des produits dérivés, comme des ordinateurs pour charge utile.

En outre, Verhaert a développé, en collaboration avec ETCA, un convertisseur DC/DC ITAR-free (sans composants américains), destiné aux futures unités ADPMS (ADPMS PSM). En collaboration avec l'ESA, Verhaert a également entamé le développement d'un moniteur de démonstration de technologie (ADPMS-TDM) pour mesurer les effets du rayonnement dans l'espace.



ADPMS – Intégration

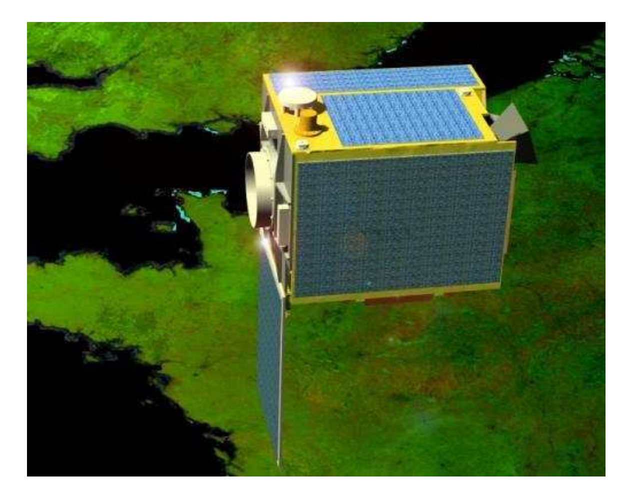


ADPMS - Test de vibration

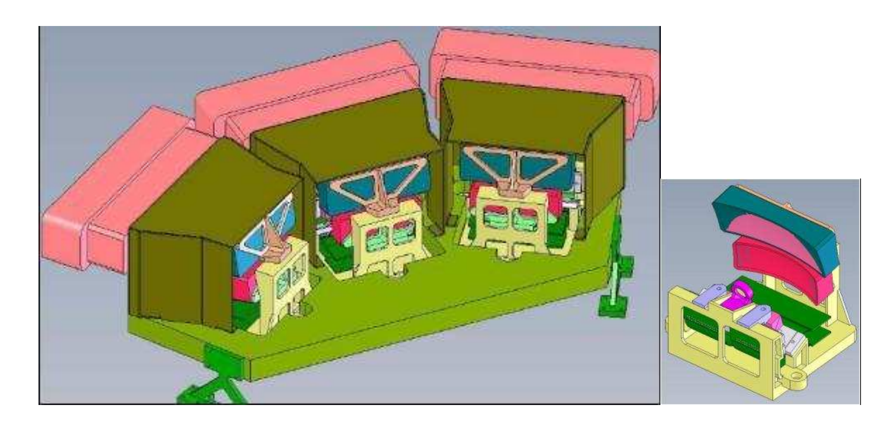
PROBA V

PROBA V (Végétation) est une mission de l'ESA qui sera utilisée pour des études sur la végétation. C'est en fait une mission « de remplissage » qui assurera la continuité en disponibilité de matériel photographique entre la fin de la vie des satellites SPOT et le lancement de leurs successeurs, les missions Sentinel.
Le projet est dirigé par un consortium belge, pour lequel le VITO est l'utilisateur final des images. Verhaert Space a été désigné maître d'œuvre, OIP construit l'instrument et Spacebel fournit le logiciel. Même AMOS et Xenics sont impliqués dans le développement de l'instrument.
Avec Proba V, on montre à nouveau que les petits satellites sont entre-temps totalement adéquats pour des applications utiles dans le cadre de l'observation terrestre.

Fin 2008, Verhaert a obtenu le contrat pour ce projet. Il devra, dans une première phase, développer et définir le concept dans sa totalité. A partir de la mi-2009, la construction finale du satellite et de l'instrument sera entamée, avec un lancement prévu pour fin 2011. Proba V sera ensuite contrôlé depuis la station au sol à Redu.



Satellite LandObs de PROBA



Instrument TMA LandObs de Proba

PROBA 3

Proba 3 est une mission de démonstration de vol en formation pour l'ESA, destinée à préparer les futures grandes missions scientifiques qui feront usage de cette technologie.
La mission est constituée de deux satellites destinés à démontrer l'aspect de vol en formation mais qui forment ensemble aussi un instrument de coronographie qui étudiera le soleil.

Le maître d'œuvre est SSC, alors que Verhaert Space construira le satellite coronographe et l'ordinateur de bord (ADPMS) pour les deux satellites.

La proposition est actuellement évaluée par l'ESA et le lancement de la phase B est prévu pour la première moitié de 2009.



Concept du coronographe de Proba 3

CDATT

CDATT, pour « Concept for Demonstration of Advanced Techniques and Technologies on an EO small mission », littéralement concept pour la démonstration des techniques et technologies avancées sur une petite mission EO, est un projet d'étude pour l'ESA. Verhaert Space est sous-traitant d'Astrium UK et est responsable du recensement des développements et des technologies de petits satellites (Proba). Il est également chargé de déterminer si la plateforme Proba 3 peut supporter des charges d'observation de la Terre supplémentaires pendant sa mission.

3.10 DIVERS

ECOLE ROYALE MILITAIRE

Un rapport d'activité est disponible chez jan.gooris@rma.ac.be

SPACE APPLICATIONS SERVICES

Programme de transfert technologique

Space Applications Services poursuit avec succès le transfert de technologies spatiales vers des applications terrestres. Voici quelques exemples de contrats conclus et portant sur le développement d’applications non spatiales reposant sur le savoir-faire acquis dans le domaine spatial.

Space Applications Services a participé avec succès à l’exécution d’un contrat portant sur l’utilisation du terminal de commande de robots FAMOUS pour piloter des robots affectés à l’inspection et à la réparation de grandes structures du génie civil (barrages, ponts) ainsi qu’à la consolidation des glissements de terrain dans le cadre du projet ROBOCLIMBER.

Le projet MICRODRAINAGE dans le cadre duquel Space Applications Services assumait la responsabilité de la commande à distance d’un robot affecté au creusement de galeries souterraines s’est achevé avec succès en 2006.

Dans le cadre du 4ième programme général de technologie de soutien (GSTP4) cofinancé, l’entreprise a élaboré avec succès une série de technologies sémantiques en vue de la gestion des connaissances dans le domaine de l’aérospatiale et dans le monde des entreprises. Déployée sous la forme de divers produits et solutions, la technologie TopiWriter poursuit son développement dans le domaine des applications spatiales et non spatiales.

idSpace Project

Tooling of and Training for Collaborative, Distributed, Product Innovation, équipement et formation pour l’innovation collaborative et distribuée de produits. Projet STREP, projet de recherche spécifique ciblé, financé par le 7ième programme-cadre.



Le projet idSpace réside dans la conception, la réalisation et le pilotage d’un environnement Web, lequel proposera en définitive un ensemble intégré d’outils d’acquisition et de partage des connaissances et créera une mémoire collective partageable, couvrant l’intégralité du processus de conception. Principal objectif de ce projet : concevoir, développer et évaluer un environnement propice à la créativité ainsi que les outils appropriés.

La contribution de Space Applications Services à ce projet porte essentiellement sur les points suivants :



- Élaboration des bases de la plate-forme idSpace par l'établissement d'un inventaire des exigences requises sur la base d'une analyse des cas d'usage.
- Évaluation de l'efficacité, du rendement et de l'utilité de la plate-forme idSpace comme outil de soutien à l'innovation et à la créativité.

Cette évaluation repose sur une approche orientée utilisateur qui allie l'organisation d'inspections pertinentes et d'essais pour utilisateurs dans un environnement contrôlé.

Ce projet étalé sur deux ans a démarré en avril 2008.

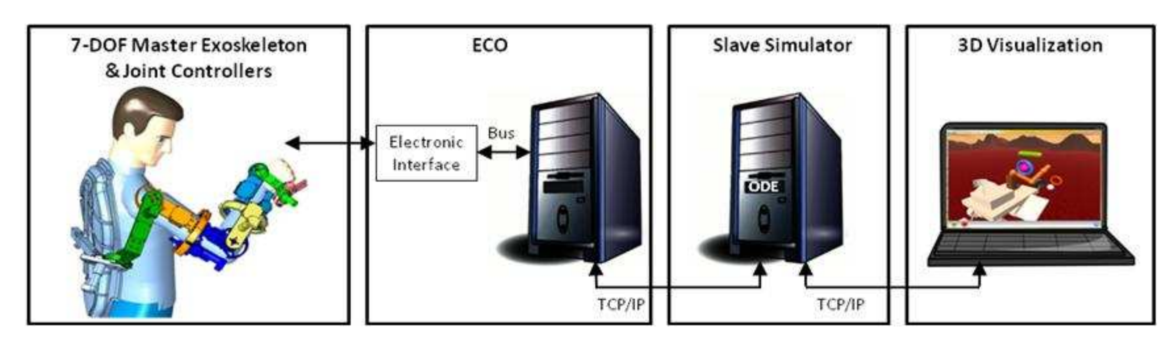
Robotique

EXOSTATION Phase 2

Ce projet est mené à bien pour le compte de l'ASE/ESTEC TOS.

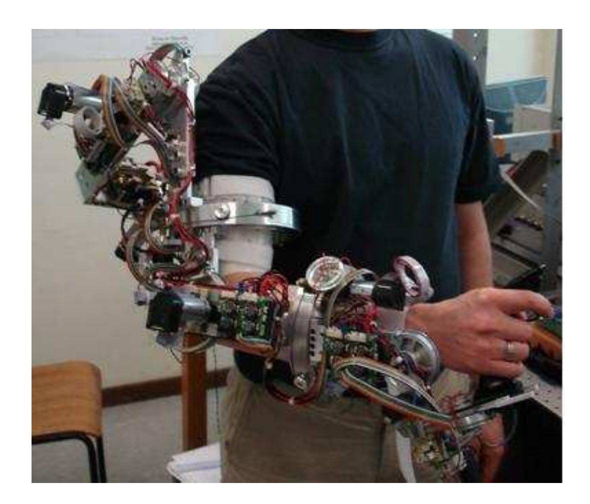
Space Applications Services a décroché un contrat portant sur un projet intitulé "Control Stations for New Space Automation & Robotics Applications", stations de commande conçues pour de nouvelles applications spatiales dans le domaine de l'automatique et de la robotique, également connu sous la dénomination de projet EXOSTATION. Ce projet se décomposait en deux phases. Achevée à la fin de l'année 2006, la première phase a vu la réalisation d'un prototype du système équipé d'un bras possédant un seul degré de liberté (DOF).

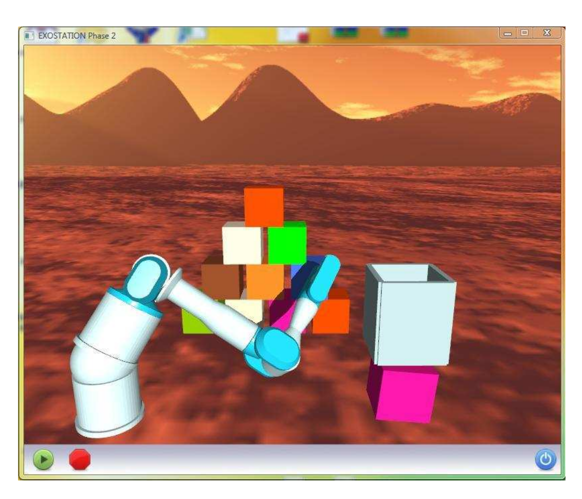
La phase 2 du projet EXOSTATION comporte le développement d'une chaîne de commande haptique possédant sept degrés de liberté. Cette chaîne se compose des quatre éléments majeurs qui suivent :



- Un exosquelette à sept degrés de liberté jouant le rôle du robot maître dans la boucle haptique. Cette unité portative se caractérise par une structure cinématique particulière et un actionnement intégré aux articulations.
- Le dispositif de commande de l'exosquelette se compose du contrôleur central (ECO) et de contrôleurs d'articulation incorporés. Ces contrôleurs mettent en œuvre les stratégies de commande et gère les liaisons de communication avec le simulateur asservi.
- Un simulateur asservi simulant sur l'ODE - Open Dynamics Engine, [7] l'actionnement d'un bras esclave à sept degrés de liberté, équivalent cinématique de l'exosquelette.

- Une plate-forme de visualisation tridimensionnelle basée sur l'OpenGL qui permet à un ou plusieurs utilisateurs de visualiser l'état du bras esclave et fournit une interface utilisateur graphique autorisant la commande à distance du simulateur.



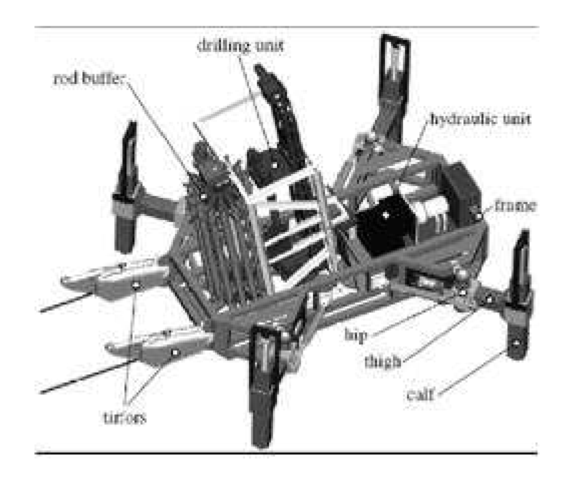


Soumis à une évaluation finale de ses performances, ce système complet sera livré en 2009. Plusieurs scénarios ont été conçus pour évaluer les diverses performances de ce système : tapotement, glissade, vissage et chevillage.

En tant qu'entrepreneur principal, Space Applications Services est responsable de l'ensemble du projet, de la définition du concept système, à sa mise en œuvre et sa vérification en passant par sa spécification et sa conception. Sous-traitants impliqués : Micromega Dynamics et Laboratoire des structures actives de l'ULB. Space Applications Services assume en particulier la responsabilité du développement du simulateur asservi et du système de visualisation tridimensionnelle employé dans le cadre de la formation à l'utilisation de l'exosquelette.

SAFERDRILL

Application réelle d'une technologie de commande de robot issue d'un projet spatial, Saferdrill fait l'objet d'une exploitation commerciale sur terre. Saferdrill affiche un poids de quatre tonnes et une taille voisine de celle d'une voiture. Ce robot quadrupède grimpeur est conçu pour la consolidation des falaises et la prévention des glissements de terrain. Approche innovante, l'adoption d'une commande à distance présente une série d'avantages très significatifs tels que la réduction de l'exposition des personnes au danger, la réduction des coûts et la réduction de l'impact environnemental pendant les opérations.





Le schéma de surveillance et de commande du Saferdrill s'inspire de technologies initialement développées pour la surveillance et la gestion à distance de systèmes robotiques spatiaux.

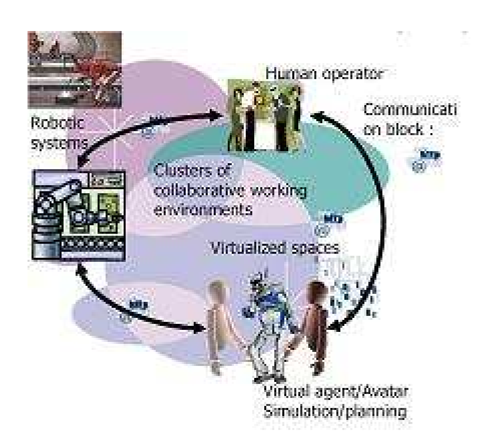
Le raccordement d'un boîtier de commande portatif à l'interface d'une tablette électronique permet à cette dernière de traiter avec souplesse les signaux bruts provenant de ce boîtier (lorsque l'opérateur actionne certains éléments de commande tels qu'un manche à balai (joystick) ou les touches d'un clavier) afin d'envoyer des commandes précises au robot par la voie hertzienne. Le robot renvoie des données de télésurveillance à la tablette électronique, laquelle les analyse afin de fournir à l'opérateur des informations pertinentes en temps réel.

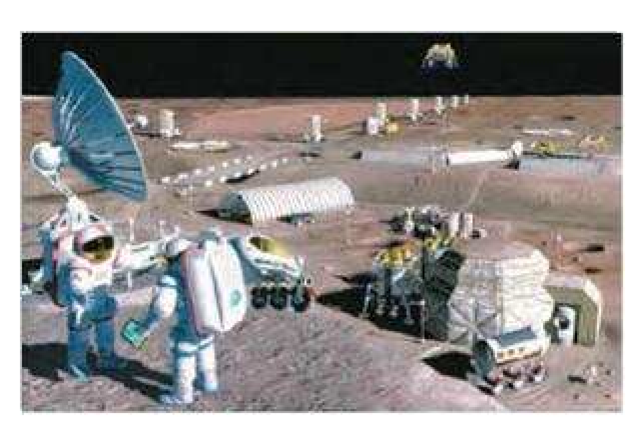
Outre le schéma de surveillance de base, le montage d'un module de stéréoscopie spécialisé sur la structure du robot permet d'obtenir des modèles tridimensionnels en ligne de la structure des falaises.

Dans le cadre de ce projet, Achevé en 2007, Saferdrill était un projet étalé sur deux ans et mené dans le cadre du sixième programme-cadre de l'union européenne (EU FP6).

ROBOT@CWE

(systèmes robotiques évolués dans de futurs environnements de travail collaboratif) exécutés dans le cadre des TIC/UE – 6ième programme-cadre





Objectif premier de ce projet : la recherche et la démonstration de concepts intégrateurs de systèmes robotiques évolués à considérer comme autant d'agents collaboratifs placés dans divers environnements et travaillant de concert avec un personnel humain. Nous procéderons à l'intégration de systèmes robotiques collaboratifs comme autant d'agents actifs pilotés par le biais de divers paradigmes de commande au sein de groupes d'environnements de travail. Rôle majeur de Space Applications Services : participer activement à l'élaboration d'un scénario applicatif à caractère spatial conçu pour ROBOT@CWE et en particulier à celle d'un scénario de colonisation planétaire. Les chercheurs se sont également penchés sur la pertinence des tâches dans le cadre d'une collaboration entre humains et robots.

En tant que partenaire industriel du secteur spatial, Space Applications Services identifie les contraintes et exigences qu'il faudra prendre en considération lors de l'élaboration d'un tel scénario spatial et coordonne la conception effective et la mise en œuvre d'un sous-ensemble de caractéristiques de l'environnement de travail collaboratif appelé à illustrer le scénario sélectionné. En outre, échelonné sur trois ans, ce projet a démarré fin 2006.

Application des techniques spatiales aux projets VIEW-FINDER et GUARDIANS

Projet VIEWFINDER

Vision and Chemiresistor Equipped Web-connected Finding Robots, robots de recherche raccordés en LAN et équipés d'un dispositif visionique et de capteurs chimiorésistants ; exécuté dans le cadre des TIC/UE – 6ième programme-cadre.



L’objectif du projet VIEWFINDER consiste dans le développement de robots dont la première tâche réside dans la collecte de données. Ces robots sont équipés d’un certain nombre de capteurs qui détectent la présence de produits chimiques ainsi que d’un dispositif visionique qui procède parallèlement à la collecte de données image et à leur transmission à une station de base évoluée.

Viewfinder opérant dans une zone sinistrée. L’architecture devrait couvrir les besoins opérationnels du système Viewfinder ainsi que ceux d’autres systèmes de surveillance et de commande multirobot comportant un nombre variable de robots (autrement dit dont le nombre fluctue entre quelques appareils et plusieurs dizaines d’unités). Le projet Viewfinder se caractérise par une focalisation marquée sur l’intégration des données relevées par les robots mobiles et transmises au système de données employé par les autorités de gestion de la crise. La station de base sera conforme avec ces besoins particuliers.

Réalité virtuelle / réalité amplifiée - Stimulateur de réalité virtuelle (VRS)





Ce projet consiste dans le développement et la validation d’un démonstrateur au sol basé sur la réalité virtuelle qui autorise la réalisation et la modification d’un large éventail de protocoles expérimentaux dans le domaine de la neurophysiologie cognitive. Expériences classiques : étude de l'activité cérébrale sous-tendant certains processus cognitifs impliqués dans l’exécution de diverses tâches fonctionnelles que les humains et les astronautes sont susceptibles de devoir accomplir au quotidien.

- Suivi visiomoteur
- Navigation tridimensionnelle
- Orientation spatiale (orientation individuelle et orientation objet)
- Coordination sensorimotrice
- Discrimination d’objets tridimensionnels.

Ces tâches sont conçues pour évoquer des réponses adaptées au système sensorimoteur humain en réponse à la présence ou à l’absence de gravité.

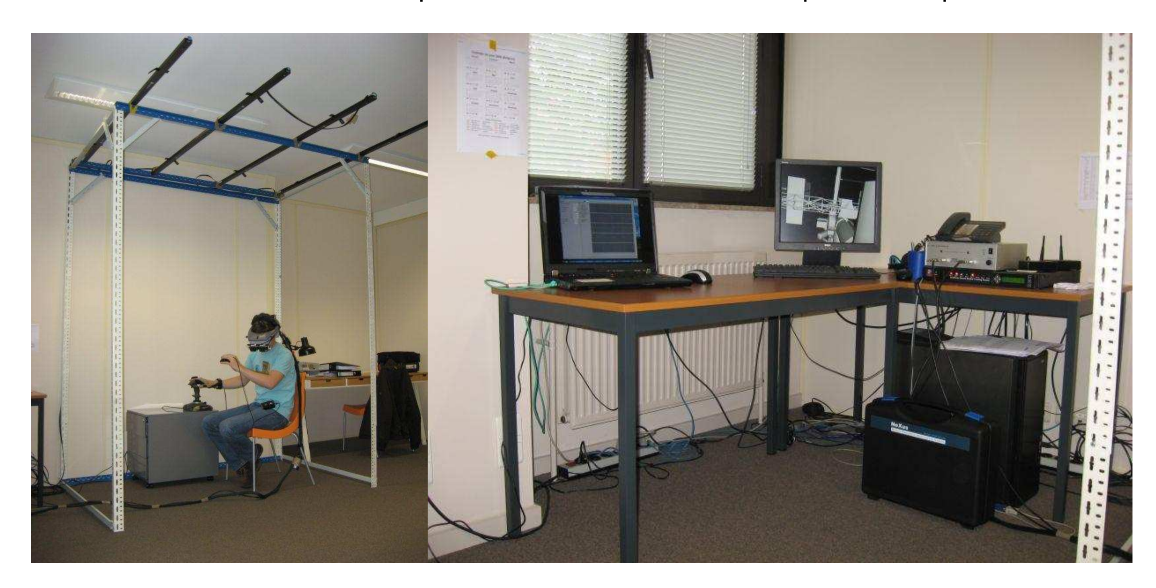
Le système comprend un environnement d'édition qui permet à l'utilisateur d'élaborer, modifier et affiner le contenu des expériences (stimuli visuels et auditifs, environnements virtuels) ainsi que d'associer ces contenus avec le déroulement et la logique de l'expérience. (p. ex. ordonnancement et rythme des stimuli, signaux électrophysiologiques à enregistrer, etc.).

Les deux sous-traitants suivants :

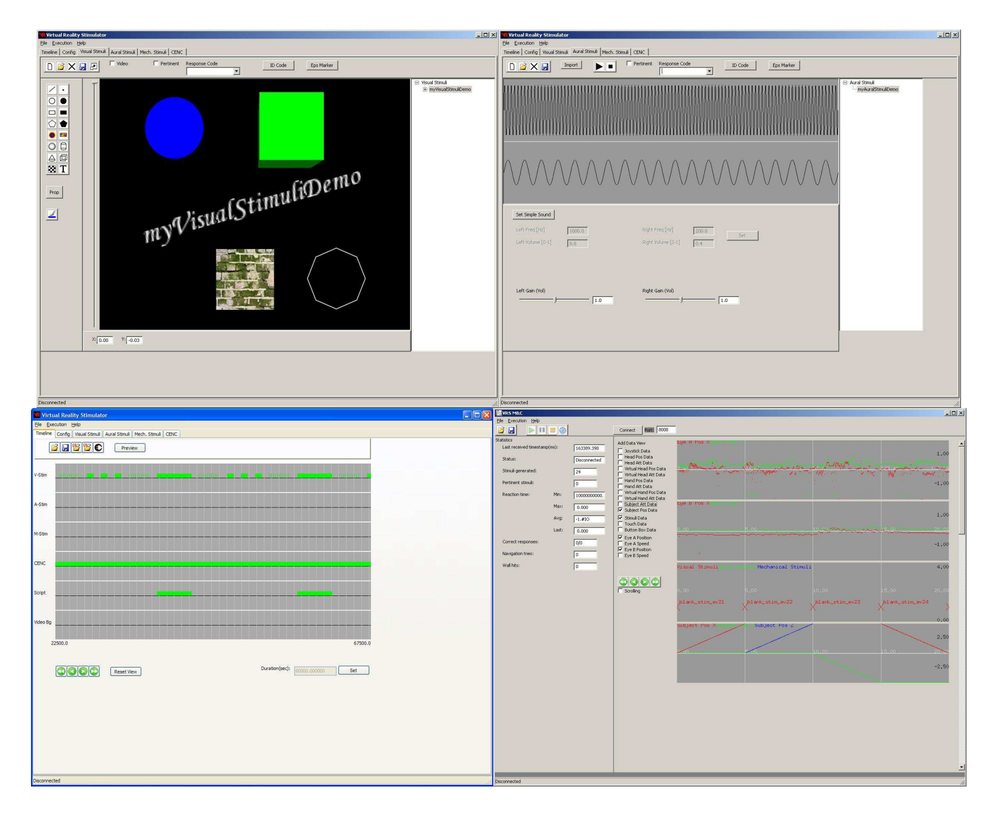
- Laboratoire de neurophysiologie et de biomécanique du mouvement auprès de l'Université Libre de Bruxelles (LNMB - ULB).
- Laboratoire de neurobiologie des réseaux sensorimoteurs auprès de l'Université de Paris V (LNRS - UP5).

soutiennent le projet en ce qui concerne la spécification et l'essai des protocoles d'expérience qui seront développés pour valider ce démonstrateur au sol du stimulateur de réalité virtuelle.

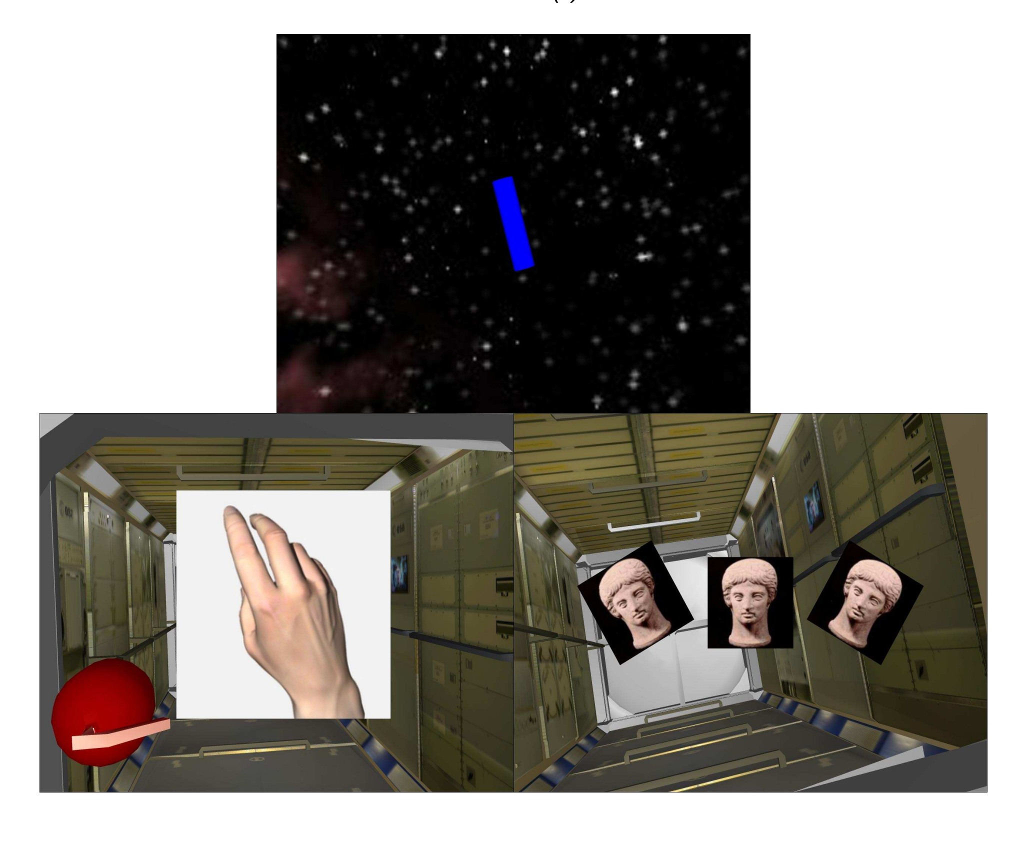
Après quelques essais préliminaires, le système est passé des installations de Space Applications Services au Laboratoire de neurophysiologie et de biomécanique du mouvement auprès de l'Université Libre de Bruxelles. Ce système a été soumis à une série complète d'essais fonctionnels et d'épreuves de performance.



Les deux protocoles scientifiques définis seront employés pour démontrer la polyvalence du système ainsi que son adaptation aux besoins des scientifiques (cf figure 3). Le projet prendra fin au début de l'année 2009.



Logiciel VRS : éditeur de stimuli visuels (a), éditeur de stimuli auditifs (b), éditeur d'ordonnancement (c) et logiciel de surveillance et de commande (d).



Aérospatiale

INTUITION

(Network of Excellence on Virtual Reality and Virtual Environment Applications for Future Workplaces [réseau d'excellence consacré à la réalité virtuelle et aux applications de création d'environnements virtuels conçues pour les futurs lieux de travail]) exécuté dans le du 6ième programme-cadre de l'UE.



INTUITION est un réseau d'excellence financé par la CE et consacré à la réalité virtuelle ainsi qu'aux applications et techniques de création d'environnements virtuels. Principal objectif d'INTUITION : faire se rencontrer des experts de premier plan et des acteurs clés issus de plusieurs secteurs majeurs de la réalité virtuelle afin de surmonter la fragmentation et de promouvoir l'établissement d'environnements virtuels dans plusieurs domaines d'application. Space Applications Services se focalise essentiellement sur le recours à la réalité virtuelle dans la réalisation d'applications pédagogiques, neuroscientifiques et médicales ainsi que sur l'exploitation des techniques d'amplification de la réalité dans le domaine de l'aérospatiale. Parmi les principales activités menées, il convient de citer la définition de scénarios d'application et d'exigences utilisateur concernant les nouvelles applications en matière de réalité virtuelle et d'environnements virtuels, l'évaluation des plates-formes/systèmes matériels et logiciels ainsi que l'identification d'objectifs de recherche partagés ave d'autres partenaires du réseau d'excellence considéré. Étalé sur une période de cinq ans, ce projet a démarré fin 2004.

SPACEBEL

3WSA

Le projet **W**allonie **W**orld **W**ide **S**pace **A**pplication (3WSA) est un projet du pôle aéronautique et spatial (Skywin) du Plan Marshall wallon. Ce projet concerne le développement et la mise en œuvre de moyens techniques mariant les nouveaux outils des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) avec les infrastructures existantes et futures de l'Espace (en particulier GALILEO et GMES), afin de répondre aux besoins des décideurs et des citoyens dans les domaines de la sécurité, de l'environnement, de la mobilité, et de la gestion des ressources naturelles.

Le projet 3WSA a pour but principal de créer en Wallonie un Centre de services à vocation européenne, voire mondiale, en mobilisant autour des infrastructures techniques existantes (en particulier à REDU) plusieurs initiatives industrielles et commerciales coordonnées, à savoir:

- Une plateforme de référence (infrastructure technique et structure opérationnelle) adressant les questions de sécurité, environnement, mobilité, ressources naturelles, catastrophes.
- Un centre européen de communications de messages sécurisés, haut débit, entre dispositifs mobiles et/ou fixes.
- Un centre de référence européen pour la gestion des risques industriels couvrant les sites à risques type SEVESO et le transport des matières dangereuses.

- Un incubateur d'entreprises, WSLux, dont la vocation est de supporter les initiatives wallonnes dans le domaine des applications en aval des infrastructures spatiales.

De par son caractère fédérateur, le projet 3WSA permet aux entreprises wallonnes de prendre une position d'avantage concurrentiel au niveau des outils technologiques nécessaires pour construire les plateformes de services géomatiques et, partant, crée la dynamique indispensable pour que ces acteurs wallons coopèrent dans l'industrialisation et la commercialisation d'applications issues des nombreux travaux de recherche en cours dans les domaines visés par le projet.

Ce projet a démarré en Novembre 2007 et devrait se terminer dans le courant de 2010.
Durant l'année 2008, les activités au sein du projet ont concerné principalement:

- La définition des besoins relatifs à la plateforme de référence ainsi qu'au pilote SEVESO.
- L'entame du développement du pilote SEVESO.

VERHAERT SPACE

SCCOJ10

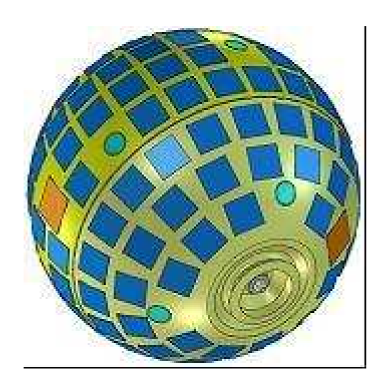
SCCO est une expérience qui est développée par Verhaert en collaboration avec l'ULB. Une première mission en collaboration avec les Russes avait été couronnée de succès en 2007.
L'expérience a pour objectif de déterminer les coefficients Soret et de diffusion des mélanges de plus de deux composants.
A l'heure actuelle, Verhaert travaille à la préparation d'un nouveau vol de cette expérience pour une mission chinoise qui est prévue en 2011.

Aurora – exploration - MARS SAMPLE RETURN - PLR – PRESSURIZED LUNAR ROVER

Pressurized Lunar Rover est un projet visant le développement d'un système de Rover lunaire. Verhaert travaille comme sous-traitant de Thales Alenia et est responsable de l'élaboration et de l'analyse des différents concepts de commande, des outils sur le Rover et du système d'amarrage qui permet d'amarrer le Rover à la base lunaire.

NEXT - New Exploration Technologies

NEXT est une étude qui s'inscrit dans le cadre du programme Mars Sample Return.
L'objectif est d'analyser l'amarrage en orbite d'un module d'expérimentation au vaisseau orbital et de tester l'électronique des échantillons d'expérimentation.
Dans l'actuelle phase A de l'étude, Verhaert travaille en sous-traitance de Thales Alenia Space et est responsable de la fabrication d'une maquette de contenant pour échantillons. Ce contenant est en fait un petit nano-satellite ayant un diamètre de 22 cm, qui sera placé sur une orbite autour de Mars. Pendant l'expérience Rendez-vous, le contenant pour échantillons devra pouvoir détecter l'orbiteur depuis une distance de 3.000 km.



Contenant pour échantillons NEXT

BIOSMOS

Biosmos est un projet qui s'inscrit dans le cadre du programme Mars Sample Return (MSR) et qui a pour but de développer un mécanisme de fermeture hermétique afin de satisfaire au règlement Planetary Protection pour la protection de la planète.
L'étude actuelle a pour objectif d'élaborer une solution requérant très peu de puissance et peu de volume.

contrE-meSURES

DAMEC SAHC

La centrifugeuse humaine à bras court SAHC (Short Arm Human Centrifuge) a été fabriquée par Verhaert sur ordre de l'ESA et est utilisée pour des simulations au sol de dispositions possibles visant à neutraliser les effets négatifs d'un séjour dans l'espace.
L'objectif est de tester la compatibilité de la SACH avec les appareils de mise en condition existants (ergomètres, plateaux vibrants...).

ICARE

ICARE est l'acronyme de « Integrated countermeasure and Rehabilitation Exerciser ». Verhaert travaille dans ce cadre en sous-traitance de Medes à Toulouse. Il s'agit du développement d'un appareil de fitness pour la résistance cardiovasculaire, combinée à un impacteur. Des exercices musculaires combinés à un impact, comparable à l'impact de la marche journalière, devraient prévenir ou du moins réduire la perte de masse musculaire et de densité osseuse résultant d'un long séjour en apesanteur.

En 2008, Verhaert a entamé la construction d'une maquette fonctionnelle qui sera évaluée par Medes sur le plan scientifique.



4 PREVISIONS

VERHAERT SPACE

En 2009, nous continuerons de nous concentrer sur nos activités principales:

Petits satellites

PROBA 3 phase B : suite de l'étude de phase A, pendant laquelle les aspects liés au vol en formation et au GNC seront principalement développés, en marge de la poursuite de l'élaboration de la mission globale.
Nous poursuivrons de manière intensive la commercialisation des plateformes PROBA auprès de l'ESA et de clients institutionnels, e. a. en collaboration avec Spacebel.

En outre, nous procéderons à une autre étude de la mission ALTIUS, une mission qui partira observer l'atmosphère de la Terre, sur la base d'une proposition du BIRA.

Sous-systèmes Cornerstone

Un regain d'intérêt de la NASA pour la version de l'IBDM développée en Europe doit mener à de plus amples développements technologiques ainsi qu'à une collaboration avec la NASA pour intégrer l'IBDM sur Orion ainsi que dans d'autres vaisseaux d'exploration.

Trois modèles de vol récurrents de l'ADPMS seront construits pour PROBA V et PROBA 3. De plus, un accord commercial a été conclu pour commercialiser sur le marché américain l'ADPMS dans son entièreté ou en pièces détachées (panneaux spécifiques).

Instruments

Du côté du département Space Instruments, Verhaert restera associé au développement d'expériences et de matériel de support pour l'ISS ainsi qu'aux opérations liées à l'utilisation de l'ISS.

Télécommunications

Plusieurs grandes modifications seront visibles à Redu. Une nouvelle antenne sera placée afin d'effectuer les tests en orbite de Galileo; une mise à jour du « power plant » est prévue et plusieurs antennes seront transférées du Luxembourg à Redu afin d'assurer le soutien aux satellites SES.





B E L G O S P A C E